
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

<https://books.google.com>





Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guida per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

- + *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.
- + *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.
- + *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.
- + *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertarti di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da <http://books.google.com>

ANNALI DI CHIMICA
E
STORIA NATURALE

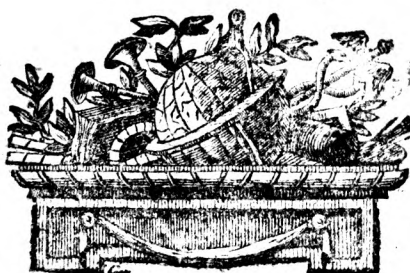
OVVERO

RACCOLTA DI MEMORIE SULLE SCIENZE, ARTI,
E MANIFATTURE AD ESSE RELATIVE

DI L. BRUGNATELLI

PROFESSORE DI CHIMICA NELL' UNIVERSITA' DI PAVIA;
E MEMBRO DI VARIE ACCADEMIE.

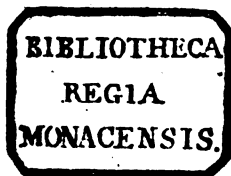
TOMO XIX.



Ritter.

IN PAVIA MDCCCII.

Per gli Eredi di Pietro Galeazzi.
Con Permissione.





OSSERVAZIONI .

Sopra la fiamma del Tubo Ferruminatorio

DEL DOTT. G. CARRADORI.

PEr completare le mie ricerche sopra la fiamma delle candele, e dei lumi a olio (1), ho esteso ultimamente le osservazioni anche sui cangiamenti, che hanno luogo nella fiamma medesima, quando è animata dal soffio del *Tubo ferruminatorio*, affine di riscontrare se erano vere le particolarità di questa fiamma, che sono state esposte dai Fisici, che hanno fatto sopra di ciò uno studio particolare.

Se l'esame dei piccoli fenomeni porta all'intelligenza delle più gran leggi della na-

A 2

(1) Esperienze, ed Osservazioni sopra la fiamma delle candele, e lumi a olio. Opuscoli scelti di Milano Tom. XIX.

4
tura, così l'indagine dei più minuti errori porterà allo stabilimento delle più grandi verità.

La fiamma prodotta dal tubo ferruminatorio, come l'ha bene osservata, e descritta BERGMANN (1), ne ha due distinte, l'una esteriore, bruna, vaga, e indeterminata; l'altra interiore, conica, blu, e dotata di più calore che l'esterna. Dicono, che queste fiamme producono degli effetti ben distinti, e che di più sono fra loro contrarj. La fiamma esteriore *arde* sovente ciò, che la fiamma interiore *dis-arde*, cioè, come si diceva con l'antico linguaggio di Chimica, la fiamma esteriore *desto-gifica*, e l'interiore *flogifica*. La ragione di questi fenomeni si crede non doverli attribuire che alla differente natura di queste fiamme. La fiamma esteriore la riguardano come un composto di calorico, luce, ossicarbonico, e acqua in vapori; l'altra, dicono, contiene le istesse sostanze, ma ha di più del flogogeno, e del carbonio puro, o sia non combinato all'ossigeno. Per questo egli è, che queste due fiamme agiscono in senso contrario: La fiamma interiore mediante il carbonio, che ella contiene, potrà restituire il primiero stato a certi corpi, togliendo loro l'ossigeno, che

(1) Opusc. Chim. de Tub. Ferruminatorio,

gli ha cangiati, che è quell'effetto, che sovente produce questa fiamma, e che con l'antico linguaggio si chiamava *flögificare*. L'istessa opinione PEARSON l'ha estesa anche alla fiamma naturale delle candele.

PEARSON (1) crede, che anche la fiamma blu, che si trova alla base del cono della fiaccola naturale delle candele, sia come la fiamma interiore del tubo Ferruminatorio, differente dall'altra, che forma il resto del cono, e la crede come questo composta di *flögogeno*, e di carbonio, o sia di gas *flögogeno carbonato*, e l'altra, cioè la bianca, di *flögogeno puro*. Per questo la prima è di color blu, ed è più grave, e l'altra è bianca, e più leggiera.

Io per altro da alcune mie semplici, ma sicure osservazioni non ho saputo riconoscere, che le fiamme del Tubo Ferruminatorio differiscano per i componenti, quantunque differiscano per gli effetti. Ma prima voglio far vedere la falsità dell'opinione di PEARSON dalla fiamma blu, che forma la base del cono della fiaccola delle candele. Presi pertanto un sottil filo di ferro ben pu-

A 3

(1) Extrait du Journ. de Physiq. de NICHOLSON
Ann. de Chim. de Paris.

lito, e l'introdussi nel mezzo della detta fiamma, introdussi pure contemporaneamente con l'altra mano un altro ferretto simile nella fiamma bianca, dopo avergli tenuti alquanti secondi li tirai fuori nel medesimo istante, e gli esaminai attentamente: Il primo, cioè quello, che era stato entro la fiamma blu, lo ritrovai tale quale, e l'altro si era ricoperto notabilmente di fuligine. Se la *fuligine* è, come dicono, del *carbonio flogogenato*, egli è certissimo, che la fiamma blu delle candele non contiene del carbonio in dissoluzione, e che non è, come lo pretende PEARSON, un gas flogogeno carbonato, ma che anzi tutto al contrario, ne contiene in quantità l'altra porzione di fiamma. Dunque non è niente vera l'opinione di PEARSON, che la fiamma blu sia in fondo della fiaccola delle candele, perchè è più pesante, e che sia più pesante, perchè contiene più carbonio, e che ella ripeta il *color blu* da questo elemento.

La fiamma delle candele, e dei lumi a olio io non la credo formata nè da un flogogeno puro, nè da un flogogeno carbonato, ma da un vapore infiammabile. Lo chiamo vapore *infiammabile*, perchè quando non è infiammato, il fluido elastico, che costituisce la fiamma, è visibile; e il gas flogogeno puro, e

flogogeno carbonato non lo sono (1). E son di parere, che il color blu, che ci manifesta la fiamma delle candele alla sua base, sia effetto della meno viva infiammazione, che ivi ha luogo, per cui si ha una luce più debole, che ci porta la sensazione del color blu, e non per una diversità di principj, che compongono la detta fiamma. Diffatti tutte le fiamme deboli, come v. g. lo è la fiamma dello zolfo cc., benchè non contengano un atomo di carbonio, sono blu. Se il color blu della fiamma dipendesse dal carbonio, dovrebbero essere di questo colore tutte le fiamme delle candele, e dei lumi a olio, perchè ne contengono in quantità (2).

Le due fiamme poi, che si ottengono dalla fiaccola delle candele per mezzo del tubo ferruminatorio, non sembrano neppure esse fra loro differenti, perchè l'una, cioè l'interma, contenga del carbonio, e l'altra nò, come credono molti. Io ho immerso, e tenuto a traverso ora all'una, ora all'altra fiamma dei fili di ferro di varia grossezza, e di varia figura, perchè presentassero la più gran superficie, e ve gli ho lasciati stare più mi-

A 4

(1) Mem. citata Opusc. Scelti di Milano Tom. XIX.

(2) Mem. citata Opus. Scelti Tom. XIX.

nati, e non ho visto mai, dopo avergli tolti di lì, sopra di essi attaccata la minima porzione di *fuligine*, o *carbonio flogogenato*: mentre si ricuoprono affatto di fuligine, qualora si tengano pochi istanti entro la fiamma delle candele non ravvivata dal soffio del tubo ferruminatorio. Dunque bisogna inferire, che nessuna delle due fiamme del tubo ferruminatorio, nè la *bianca*, nè la *blù*, contengono del carbonio, come la contiene la fiamma naturale. E questa differenza della fiamma del tubo ferruminatorio dalla fiamma naturale delle candele, cioè di non dare in nessuna parte segni di contenere alcuna sostanza carbonosa, con depositarlo in forma di fuligine sui corpi, che ci si tengono immerfi, è facile lo spiegarla, qualora si rifletta, che attesa la viva combustione del vapore infiammabile, che si produce dalla corrente d'aria determinata dal tubo, dee consumarsi tutto quel che si trova di combustibile unito al vapore infiammabile, che si solleva dal lucignolo.

La fiamma bianca, che circonda la fiamma blù d'una fiaccola messa in azione dal soffio del tubo ferruminatorio, è, al parer mio, prodotta dall'atmosfera del calor luminoso, o *ardor raggianti* di SCHEELLE, che un occhio attento sa ravvisare intorno ad ogni fiaccola. Questa atmosfera è così intensa

9
nella fiaccola animata dal soffio del tubo ferruminatorio, da rendersi totalmente visibile, e formare un'altra fiamma, perchè mediante la più viva infiammazione, che si ha in questo caso, la fiaccola è corredata d'un calore assai più forte, e tale, che è capace di formare un'atmosfera ben luminosa. Questa non è ben terminata, cioè irregolare, e senza contorno, perchè ella è costituita da un'atmosfera raggiante, e perchè ella è specialmente soggetta alle modificazioni della corrente d'aria del tubo ferruminatorio. Si vede ordinariamente questa fiamma quasi tutta intorno alla punta della fiamma blu, perchè ivi è il maggior calore, e perchè vi è spinta dall'impeto della corrente dell'aria.

Io ho osservato, che soffiando col tubo ferruminatorio sopra una fiaccola, quando questa si allunga di soverchio, e si sparpaglia, diventa blu, e riprende il suo color naturale, quando si accorcia, e si restringe. Di qui io crederei dovere inferire, che il color blu della fiamma del tubo ferruminatorio si debba semplicemente ad un diradamento del corpo della fiamma medesima, per cui diradandosi l'intensità della luce ci dia quel tono di sensazione men forte, che ci risveglia l'idea del color blu. Non ostante che la forza dell'infiammazione sia grande, perchè ravvivata

dal soffio, pure rimanendo diradata la luce non potrà fare a meno di non darci quel colore, che danno le fiamme deboli.

Per altro non posso niente asserire rapporto agli effetti differenti, che si hanno da queste due sorte di fiamme, cioè da qual causa possino derivare. Io non azzarderò, che assolutamente non provengano dal difetto del carbonio nell'una, e dall'esistenza di questo principio nell'altra. I mezzi, che io ho adoprato per arrivare a sapere, se realmente differivano per il carbonio, può essere, che non siano sufficienti per scuoprirlo, quando vi si trovi in piccola quantità, o sotto una forma particolare.

O B B I E Z I O N I

*Ad una rimarcabile proposizione
di LAVOISIER*

DEL MEDESIMO.

Non si può riguardarsi abbastanza in Fisica dal dedurre delle conseguenze generali da dei fatti particolari. L'Analogia spesso strascina la ragione di chi osserva, ed esperimenta, e l'analogia non di rado fallisce. Per generalizzare sul sicuro, bisogna prima avere

in mano un numero grande di fatti della medesima specie, e che contestino la medesima cosa. Il Filosofo non si lasci mai sedurre dall'apparenza, perchè la natura par, che si diletta ingannarlo per questo mezzo. LAVOISIER portato a credere dall'analogia tutti i fluidi evaporabili, ed affettabili, nell'istesso modo dal calorico, ha azzardato una proposizione generale, che è falsa assolutamente. Io non intendo d'attentare alla di lui gloria con rilevargli un errore, ma piuttosto d'onorare la memoria di sì grand' Uomo; poichè rendendo giustizia alla verità, si viene così ad onorare tutti coloro, che con i loro studj, e colle fatiche hanno cooperato alla di lei propagazione.

LAVOISIER ha stabilito, che l'istesso corpo può essere o solido, o fluido, o aeriforme, secondo la quantità del calorico, che lo penetra, perchè il calorico, il quale non fa, che esercitare una forza repulsiva, cioè tendente a vincere l'attrazione delle molecole dei corpi, è quello, che loro dà queste modificazioni. Se questa forza repulsiva è minore dell'attrazione fra loro delle molecole d'un dato corpo, questo sarà solido, se sarà uguale, sarà fluido, se più grande, sarà aeriforme. Ma oltre queste due forze, che hanno parte nei cangiamenti di forma dei

corpi, vi è una terza forza, che molto influisce sopra d'essi, ed è la pressione dell'atmosfera. Questa mette ostacolo all'allontanamento delle molecole dei corpi, e fa sì, che la forza repulsiva del calorico non vinca così di leggieri la forza attrattiva, che tien legate esse molecole; onde è, che se la pressione dell'atmosfera mancasse, non avremmo liquido costante; i corpi al minimo accrescimento di calore, dopo quello, che ci vuole per rendergli fluidi, si disperderebbero in vapori.

MONGE pure, al dir di BARRUEL (1), ha pensato, che se l'atmosfera sparisse, tutti i liquidi si slancerebbero nello spazio, e si convertirebbero in vapori.

Ma questi Uomini celebri in coteste loro considerazioni non hanno fatto niente caso dell'attrazione delle molecole integranti dei corpi liquidi col calorico, che in questi fenomeni ha la maggior parte. Egli è indubitato, che i liquidi per convertirsi in vapori devono combinarsi col calorico, che è quello, che loro dà la forma aerea, mediante un'affinità particolare, che ha con essi: v. g. i vapori dell'acqua, tutti i Chimici convengono oggidì, non esser altro, che acqua più calorico

(1) Journal Politechniq. Cahier IV.

combinato, o quasi fisso (1). Non basta, perchè si trasformi un liquido in vapore, che dalla forza repulsiva del calorico sia superata la forza d'attrazione, che han fra loro le di lui molecole, o sia la *forza di coesione*, ci vuole anche una porzione di calorico, che entri in combinazione con esse, e senza queste condizioni non si può aver cangiamento di liquido in vapore. E perchè succeda questa combinazione, si richiede una preventiva disposizione delle molecole del fluido ad unirsi col calorico, o sia, come dicono i Chimici, un certo grado d'affinità con la materia del calore. Or dunque egli è certo, come io ho provato con delle decisive esperienze, che ci sono dei fluidi, le di cui molecole integranti non hanno attrazione nessuna col calorico. Di fatti questi non bollono, come fa l'acqua, e tutti gli altri fluidi evaporabili, perchè realmente non sanno convertirsi in vapori; poichè il bollire, come adesso ognun sa, non è che un effetto del vapore, in cui si è trasformato il fluido, che si solleva dal fondo, e dalle pareti dei vasi (2), e mette in tumulto tutta la massa del fluido medesimo.

(1) Ved. la mia Memoria sopra una particolare modificazione del calorico. Ann. di Chim. Italiani di Pavia Tom. VIII.

(2) Ved. la mia Mem. sopra l'ebullizione dell'acqua. Ann. di Chim. Italiani XVIII.

Tutti gli olj crassi, e che si chiamano anche con più significante vocabolo olj fissi, sono di questa specie. Io ho fatto vedere in una Memoria particolare, che gli olj fissi non bollono, e non bollono, perchè non son capaci di trasformarsi in vapori (1). Questa sorte di fluidi, esposta a qualunque grado di calore, brucia, ma non bolle assolutamente. L'evaporazione, che si fa della superficie loro, che è a contatto dell'aria, non è un'evaporazione naturale simile a quella dell'acqua, e degli'altri fluidi evaporabili, che consiste in una pura combinazione delle parti integranti d'essi fluidi col calorico, senza nessun'altra alterazione; ma è un'evaporazione prodotta dalla decomposizione dell'olio medesimo, mediante la combustione di esso. Il forte calore, che concepiscono tutti gli olj fissi, fa sì, che alla superficie si separino le parti più volatili, che li compongono, e dà luogo alla formazione di quei vapori, che in forma di fumo si sollevano dalla superficie esteriore di qualunque di essi; e non è già questo l'olio naturale, o indecomposto in stato di vapore, cioè combinato ad una porzione di calorico. Ella è dunque una distillazione simile a quella, che soffrono tutti i

(1) Ann. di Ch. Italiani Tom. VII.

corpi combustibili, quando sono esposti ad un forte calore. Tant'è vero, che questa evaporazione è effetto d'una decomposizione dell'olio medesimo, che brucia lentamente, e non già una semplice evoluzione di vapore olioso, che quando l'olio comincia ad evaporare, si sente subito l'odor d'olio bruciato, e se si accosti una fiaccola alla superficie dell'olio, che evapora, il vapore, o fumo dell'olio prenderà fuoco, o rileverà fiamma, come qualunque altro combustibile, che si mette sopra il fuoco ad ardere. Gli elementi dell'olio decomposto, o sia il fumo, sono quegli, che bruciano, poichè l'olio tale quale non può bruciare. Si solleva ancora dagli oli fissi, o corpi oliosi assoggettati ad un forte calore, dell'olio fetente, ma di questo tutti i Chimici convengono, che è un olio, che ha delle proprietà differenti dagli oli fissi, comunque ci le abbia acquistate.

Al contrario tutti i fluidi, che bollono, hanno la facoltà di trasformarsi in vapori, e fra questi bollono più facilmente, cioè ad una più bassa temperie quelli, che sono più evaporabili.

Dunque non è vera la proposizione generale di LAVOISIER, che lo stato dei liquidi è uno stato accidentale, che dipende cioè, dopo il calorico, dalla pressione dell'

atmosfera. Voi potete applicare ad un olio fisso quanto calorico volete, purchè con la sua forza repulsiva superi la forza repressiva dell'atmosfera, e non si trasformerà mai in vapore. Vi sono dunque dei corpi costantemente liquidi, e questi lo sono, perchè non hanno un grado d'attrazione tale con la materia del calore da unirvisi, e prendere la forma di vapore. Senza questa è impossibile, che in nessun caso superino la forza d'attrazione, e coesione delle loro molecole, e si trasformino in vapori ad onta di qualunque favorevole circostanza.

Dell'impalpabilità delle atmosfere odorose.

ARTICOLO DI LETTERA

SCRITTA ALL' EDITORE

D A L M E D E S I M O .

Godo, che voi abbiate variate con tanto successo, ed estese le esperienze sull'*Attrazione di superficie*, e che le abbiate pubblicate nel Tom. XVIII. degli accreditati vostri *Annali*, ma mi rincresce di dovervi contraddire sul punto delle atmosfere odorose, la di cui azione voi

voi credete ancora con PREVOST farsi in alcune circostanze meccanicamente sensibile.

L'esperienza, su cui vi appoggiate, della canfora, che gettata in pezzi, o briccioli (1), sopra un velo d'alcoole, di cui sia ricoperto il fondo d'un piatto ben pulito, lo scaccia da ogni lato, cioè in giro, permettetemi che io vi dica con la solita mia franchezza, ella è imponente, ma nulla prova in contrario a quel, che io ho stabilito (2), perchè la cosa va diversamente da quel, che vi siete ideato.

Primieramente, se l'allontanamento dell'alcoole intorno alla canfora fosse effetto dell'impulso degli effluvj odorosi da essa emananti, ciò dovrebbe succedere nell'istante, cioè appena che la canfora è stata gettata sul velo dell'alcoole: ma io ho costantemente osservato, che non subito l'alcoole si ritira, ma che ciò succede dopo parecchi istanti.

In secondo luogo l'allontanamento dell'alcoole dovrebbe succedere sempre in sfera, o sia in forma circolare, o quasi circolare, e non in forma irregolare, come talvolta succede; e poi dovrebbe seguitare le leggi delle emanazioni centrali.

An. di Ch. e St. Nat. T. XIX.

B

(1) Osservazioni sopra l'Adeione. Tom. XVIII. Annali ec. pag. 170.

(2) Opuscoli Scelti di Milano Tom. XX.

In terzo luogo si dimostra con prove irrefragabili dirette, che quel che voi credete effetto degli effluvj della canfora, egli è della canfora stessa, cioè della canfora in sostanza, che si scioglie tale quale in quel poco d'alcoole, che la tocca, e quindi si distende sulla superficie del piatto, perchè, a quel che si vede, vi ha più attrazione dell'alcoole istesso.

Di fatti, se dopo che ha avuto luogo il fenomeno, voi esaminate ben bene il fondo del piatto lì dove è tuttora la canfora, voi ravviserete una bianca macchia, che circonda il pezzetto della canfora, e che a tutte le prove non è altro che pura canfora, la quale scioltafi nello spirito di vino ha invertito il detto fondo, ed ha perciò scacciato l'alcoole per tutto quel tratto. Prendete un coltellino appuntato, e raschiate lì dove è la macchia, voi la vedrete sparire a poco a poco, e caricarsi la punta del coltello di vera canfora.

Una sortita di vapori di qualunque specie, o di fluidi aeriformi potrà benissimo urtando in dei corpi agili imprimer loro un movimento, ma finora non vi son fatti, che dimostrino, che gli effluvj, o le sottilissime atmosfere, che costituiscono gli odori, come v. g. quelle della canfora, abbiano, siccome pretese piovare PREVOST, una tale attività.

Di Prato 4. Luglio 1801.

R I C E R C H E

*Sull' attrazion di superficie dei fluidi oliosi
con l' acqua in aggiunta ad alcune Memorie
su questo soggetto*

DEL DOTT. G. CARRADORI.

Io ho stabilito, in varie mie Memorie inserite negli Opuscoli Scelti di Milano, e nei Giornali Fisico Medico, e Chimico di Pavia, che all'attrazion di superficie si devono i curiosi fenomeni dell'espansion dell'olio, e tutti i fluidi oliosi, ed i movimenti di tutte le materie solide, che contengono un olio sì volatile, che fisso, o una resina, sull'acqua; e adesso l'ho confermato, facendo vedere, che non vi può essere altra causa, che li produca.

Strappai un fusto di Titimalo, o Euforbio nostrale *Euphorbia caracas*, e accostai la goccia del sugo lattiginoso, che sgorgava dalla parte recisa, alla superficie dell'acqua, più vicino, che fosse possibile, senza toccarla; ma per quanto ve la tenessi accostata, non vidi, che la goccia del sugo gommo-resinoso desse segno d'essere attratta dall'acqua; ma

appena che arrivò a toccare la superficie della medesima, si dilatò sopra di essa, senza che l'occhio potesse tenerle dietro, tal che si potea dire, che disparve in un istante.

Dunque si vede, che non vi è attrazione nessuna fra il sugo del Titimalo, e l'acqua, fuori che l'attrazione di superficie, perchè non si può spiegare in altra maniera l'indicibile velocità, con cui il sugo del Titimalo si espande, appena che tocca l'acqua, senza ricorrere a questa causa, oltre alle prove dirette, che ho esposte nella Memoria sull'*Adezione, o attrazione di superficie* (1). Il sugo del Titimalo non è punto volatile, nè è leggiero, ma specificamente più grave dell'acqua.

Così si deve dire di qualunque olio fisso, o crasso, come v. g. l'olio d'oliva. Una goccia di quest'olio applicato alla superficie dell'acqua si dilata, e la ricuopre d'un sottile strato olioso, e questo non può ripetersi che dall'attrazione di superficie, mentre, come ognun sa, fra l'olio, e l'acqua non ci è *affinità di composizione, o attrazione Chimica, o forza d'aggregazione, o coesione*. E questo succede in qualunque circostanza tanto

(1) Ann. di Chim. Tom. XVII.

al freddo, che al caldo, tanto nell'aria, che nel vuoto.

Nè vi è da ripetere l'espansione del sugo del Titimalo, o dell'olio sull'acqua, dalla facilità, con cui possono scorrere sopra di essa, a causa della levigatissima di lei superficie, come qualcuno me l'obbiettò per più ragioni, e specialmente perchè non si rende ragione della velocità, con cui i detti fluidi vi si distendono, che è sorprendente, particolarmente del sugo del Titimalo, e che non può essere effetto d'un movimento meccanico.

Per altro volli vedere, se si avea niente di simile sopra dei piani levigati. Presi un piatto di Porcellana pulitissimo, e vi gettai sopra una goccia, o due di sugo di Titimalo; ma non vi si dilatò nè punto, nè poco di più di quello, che fece sopra qualunque altro piano non levigato.

Non vi è neppure molta affinità d'aggregazione, o coesione fra il sugo del Titimalo, e l'acqua; perchè avendo gettato poche gocce d'acqua sopra il medesimo piatto di Porcellana, ed avendola fatta scorrere, ed accostare alla goccia del sugo del Titimalo, e fatta venire anco a contatto, non si riunirono mai questi due fluidi, fino a che non furono obbligati a mescolarsi insieme, e que-

sto si ottenne con difficoltà. Diffatti quando il sugo del Titimalo non può espandersi sull'acqua, precipita in porzioni separate, e visibili all'occhio in fondo dell'acqua, e non si confonde punto con essa.

Per confermare sempre più, che l'espansione dell'olio, e di tutti i fluidi oliosi sull'acqua era effetto dell'attrazion di superficie, che hanno con essa, io pensai d'istituire la seguente esperienza. Introdussi in un piccolo schizzetto un poco d'olio, e dopo che l'ebbi immerso tutto in una vasca piena d'acqua, pigliai lo stantuffo per espellere l'olio; questo venne a galla, e appena che si trovò alla superficie dell'acqua, si espanse immediatamente al solito, e ricuoprì la di lei superficie d'un velo olioso. Ecco dunque si vede chiaro, che alla superficie dell'acqua soltanto vi è una forza, che tira a se l'olio, e lo fa dilatare.

L'acqua non si distende sopra l'olio, perchè ella è specificamente più grave di esso, sì ancora perchè ella ha maggior forza d'aggregazione, o sia le di lei parti integranti hanno più attrazione fra loro, che non hanno con la superficie dell'olio, e per questo non si abbandonano scambievolmente per darfi in preda ad un'altra forza: al contrario l'olio non ha tanta forza d'aggregazione, cioè le

parti integranti di esso non s'attirano tanto fra loro da resistere alla forza d'attrazione di superficie dell'acqua, ma si abbandonano ad essa.

Tanto è vero questo, che l'olio in qualunque maniera si faccia cadere su qualsivoglia corpo, non affetta mai la forma globulare, come l'acqua. Di fatti si getti una gocciola d'olio sopra un piano qualunque levigato, ed una gocciola d'acqua, e si vedrà distendersi alquanto l'olio sopra la superficie d'esso piano, e l'acqua rimanersi tale quale, e conservare la sua forma sferica, o quasi sferica; riprova sicura, che le molecole acquee hanno più attrazione fra loro, che col piano sottoposto, ed al contrario, che la molecole dell'olio, a causa della poca attrazione, che hanno fra loro, si lasciano trasportare alquanto dalla forza d'adesione, o attrazione di superficie del piano sottoposto, e perciò la gocciola dell'olio si dilata.

ESPERIENZE, ED OSSERVAZIONI

*Sopra l'ebullizione dell'acqua, e sopra la
formazione del vapore*

DEL MEDESIMO.

Io aveva già osservato, che non si solleva neppure un atomo di vapore di mezzo all'acqua, che bolle, e di lì ne dedussi, che l'acqua non può trasformarsi in vapore (1), senza che vi sia una forza, che rompendo la coesione, o aggregazione delle molecole dell'acqua, le disponga ad unirsi, in un grado di combinazione (2), col calorico, e così a trasformarsi in vapore. Adesso io lo ho confermato.

Egli è certo, che il vapore non si forma senza intermedio; l'acqua non si combina col calorico da se, vale a dire con le proprie forze, o senza un corpo, che ve la disponga. Per questo il vapore si solleva dalle pareti dei vasi, e di lì produce l'ebullizione. Più facilmente si produce il vapore, ove l'ac-

(1) Osservazioni sopra l'ebullizione dell'acqua Ann. di Ch. di Pavia.

(2) Ved. la mia Mem. sopra una particolar modificazione del calorico Ann. di Chim. di Pavia.

qua trova più da attaccarsi. Versai della cera nell'acqua bollente in un vaso di vetro, la quale fondendosi si disperse per l'acqua, e poi tolta via quest'acqua, ve ne messi della nuova; la cera si era sparsa, ed avea inverniciato quasi tutte le pareti del vaso; rimessa l'acqua al fuoco cominciò a bollire, ed il vapore, che producea l'ebullizione, scaturiva da per tutto dalle pareti del vaso, e si ebbe, benchè con un fuoco assai mediocre, l'ebullizione la più forte; e questo non per altra cagione, se non perchè essendo da per tutto trattenuta l'acqua, e liberata dalla forza d'aggregazione, era in certo modo data in preda quasi tutta al calorico.

Se nell'acqua, che bolle fortemente, s'immerga un corpo, che abbia una certa porosità, ed attrazione con essa, e sia capace d'impregnarsene, come v. g. un pezzetto di legno ec., subito si vedrà nascere una quantità di vapore d'intorno ad esso, che aumenterà l'ebullizione. Di più, se s'immerga alcuno di questi corpi, quando l'ebullizione è cessata d'allora, subito ricomparisce, perchè mediante l'affinità, o forza d'adesione l'acqua vien disposta a combinarsi col calorico, e a trasformarsi in vapore. Per questo l'acqua mista con delle materie eterogenee permeabili ad essa bolle per tutto, cioè non

solo alle pareti; ma anche nell'interno della sua massa.

Le sostanze, che non son porose, e che non sono perciò atte a trattener l'acqua, per dar luogo al calorico, che eseguisca la sua combinazione, non sono vevoli a produrre questo fenomeno; così per esempio sono i metalli, il vetro ec., ma tutti i corpi porosi, e che danno adito all'acqua, e la lasciano insinuare nel loro interno, di qualunque natura sianfi, producono il medesimo fenomeno. Vi è bisogno in somma a voler che l'acqua si trasformi in vapore, da cui procede l'ebullizione, che v'intervenga una forza, la quale superi l'affinità d'aggregazione, che hanno le molecole dell'acqua fra loro, e così dia loro agio di combinarsi col calorico. Senza questo non si ha formazione di vapore.

Nè può essere, che il vapore nasca dalla volatilizzazione di sostanze eterogenee sottili annidate fra i pori dei corpi, che s'immergono nell'acqua, che bolle, perchè il fenomeno ha luogo, finchè l'acqua mantiene un grado di calore sufficiente a produrre l'ebullizione: laddove se questo dipendesse dall'evoluzione di sottili parti volatili contenute in detti corpi, a lungo andare dovrebbe cessare intieramente. E poi anche i corpi i più fitti,

e i più duri, purchè sian porosi, sono capaci di produrre questo effetto. Così v. g. accade, che se s'immerga nell'acqua bollente in un vaso di vetro un pezzetto di *pomice*; si vedrà dalla pomice scaturire un'infinita quantità di vapore, che farà crescere l'ebullizione, perchè la pomice essendo porosissima trattiene molto l'acqua, e obbligandola a passare per la trafilata dei suoi pori la divide, e la suddivide, e così vinta la forza d'aggregazione la dispone a combinarsi col calorico.

Si vede dunque, che l'acqua bollente è un composto d'acqua trasformata in vapore, e d'acqua, che ha il grado di calore sufficiente per trasformarsi in vapore, ma che non si trasforma per mancanza di mezzi, che la facciano entrare in combinazione col calorico, che è la causa efficiente del vapore, o sia, che dà all'acqua la forma di vapore. Tutte le volte, che vi è un mezzo, che rompe la forza d'aggregazione, o coesione delle molecole acquee, e faccia prevalere così l'attrazione del calorico, si dovrà avere l'ebullizione lì, dove tocca la massa dell'acqua, altrimenti si avrà soltanto alle pareti del vaso, o recipiente. Queste osservazioni, benchè piccole, e che per quanto io so, da alcun altro non sono state fatte, mi sembrano molto istruttive, ed influiscono assai a semplicizzare la teoria del vapore.

Egli è certo, torno a ripetere, che dall'interno dell'acqua, che bolle, non si solleva un atomo di vapore, ma che si solleva tutto dal fondo, e dai lati del vaso, che lo contiene, e che si può ottenere il detto vapore, e in conseguenza l'ebullizione, da qualunque parte interna dell'acqua, purchè vi s'introduca un corpo poroso, che la trattenga.

Ed in riprova della mia asserzione si ottiene il seguente curioso fenomeno, qual è di far bollir l'acqua dovunque, cioè in qualunque parte della sua massa si vuole, senza che ella bolla in altra parte. Si tenga immerso lì, dove si vuole, nell'acqua bollente un corpo affai poroso comunque, e quando bolle forte, si levi dal fuoco; quando l'acqua avrà cessato per tutto di bollire, si vedrà continuare per qualche istante l'ebullizione, ove è questo corpo, e se si rimetta al fuoco, incomincerà l'ebullizione prima lì, che altrove; perchè ivi l'acqua, che tutt'ora ha un grado di calor sufficiente, trova più che altrove, cioè nel fondo, e alle pareti del vaso, un più efficace mezzo per trasformarsi in vapore. Ivi si forma il vapore acquoso, onde nasce l'ebullizione più presto, che dai lati, e dal fondo del vaso, non ostante che la temperatura sia per tutto l'istessa, o vero la dose del calorico sia per tutto la medesima,

L E T T E R A

DEL CITT. GIO. ALDINI

P. PROF. DI FISICA SPERIMENTALE

NELL' UNIVERSITA' DI BOLOGNA

A L. C H. A. M. V. A S S A L L I

PROF. DI FISICA NELL' UNIVERSITA' DI TORINO.

L amichevole vostra esortazione mi richiamò, non ha molto, al sistema dell' Eletticità animale: l' autorità vostra, il vostro interesse per la medesima furonmi grato stimolo a riprendere con maggiore alacrità una causa, la quale per molti titoli doveami essere a cuore. Sopravvennero intanto le luminose esperienze del Chiarissimo Prof. VOLTA: la loro celebrità diffondendole per tutto lo fece pervenire a me pure, non già riscontrando la sua Memoria originale, ma ascoltando le voci di eruditi Viaggiatori, che costantemente mi narrarono averle vedute specialmente a Milano ripetute dal dottissimo Prof. RECAGNI. Alcuni tosto si avvisarono di annunciar la proscrizione del Galvanismo: nè credetti io do-

vere ciecamente piegar l'animo alla sentenza loro senza prima tentare in molte guise l'indole dei fatti, e ricercare quali corollarj ne derivassero.

Cominciiai pertanto dal tentare, senza concorso di artificiale elettricità, il singolare fenomeno della elettricità prodotta dai metalli eterogenei, i quali in forma d'arco univano venticinque boccie di vetro piene di acqua salsa: ottenni sensibile lo scuotimento toccando le due boccie estreme. M'avvisai di avere con ciò ridotta a molta semplicità l'esperienza del VOLTA producendomi un sensibile effetto la quarta parte del numero delle boccie da esso adoperate. Avverto, che rendesi presso alcuni sensibile lo scuotimento elettrico impiegando dieci sole boccie. Il fenomeno fu riputato tanto interessante, che non potei dispensarmi dal porre in appresso in attività l'apparato delle cento boccie. Nel mezzo della grande sala dell'Istituto sopra una tavola quadrata disposi sotto la forma di due rettangoli cinquanta boccie da una parte, e cinquanta dall'altra, le quali con archi metallici eterogenei univa insieme ponendo in azione così a piacimento o la metà, o anche volendo l'intero apparato. Eccovi i principali risultati delle pubbliche esperienze fatte in mezzo a molta frequenza di studiosa Gioventù, e di

varj Professori mossi, cred'io, non tanto dal pregio, in cui avevano le esperienze del VOLTA, quanto da particolare stima, che gli animava verso del loro collega Prof. *Luigi GALVANI*, e verso del suo sistema.

1.° Lo scuotimento elettrico eccitato da cinquanta archi metallici, disposti come sopra, era insigne, e trascorrea non già per una sola, ma per più persone costituenti una catena colle loro mani prima bagnate nell'acqua salsa. Aveasi tale scuotimento toccando le due boccie estreme poste alla diagonale di uno dei rettangoli.

2.° In tale situazione applicai un arco metallico della prima all'ultima boccia, e feci, che alcuno de' miei Uditori, come nelle esperienze antecedenti, toccasse le boccie medesime: si desiderarono costantemente in questa combinazione gli elettrici scuotimenti.

3.° Volli in seguito, che la vigesima boccia comunicasse liberamente col suolo mediante una catena metallica esteriormente applicata, la quale partiva dal livello dell'acqua salsa. Allora uno de' miei Uditori toccava la prima, e l'altra insieme contigua alla vigesima: otteneasi gagliardo elettrico scuotimento, il quale non mancava, se in vece di una adoperavansi nell'esperienza due o tre boccie intermedie per mezzo di una catena metallica

immersa nell'acqua salsa, comunicanti col terreno. Recò non poca sorpresa il vedere, che l'elettricità invitata all'equilibrio in varj punti, nulladimeno rimaneffe sbilanciata negli archi eterogenei in modo da potere eccitare senza decremento di azione gli elettrici scuotimenti.

4.° Volendo sotto varj punti di vista modificare le suddette esperienze, feci comunicare il noto apparato dei conduttori della VOLTA colla prima delle sopradescritte boccie mediante un filo metallico, che partiva da una delle interne camere del Fifico Gabinetto, e sempre isolato portarsi al preciso luogo della sala, dove faceansi le esperienze. Mi animò a questa ricerca il desiderio di vedere, se tale elettricità aumentavasi in proporzione delle moltiplicate superficie differenti combinate colle boccie. Molti, e molti tentarono in questo stato di cose il sopradescritto, apparato, e benchè vario fosse il giudizio intorno al preciso aumento della Elettricità, tutti però costantemente ravvisarono aumentato di gran lunga lo scuotimento: non mancarono alcuni, i quali si avvisarono essere la forza elettrica accresciuta più di un terzo. Mi compiacqui di aver ricorso ad altra antecedente scoperta del Prof. VOLTA per promuovere maggiormente quella, che è stata da esso ultimamente prodotta.

5.° Amai

5.° Amai riscontrare la sopra descritta elettricità anche nella colonna di trecento pezzi parte di Zinco, e parte di Argento divisi da 150 pezzi di cartone, bagnati con una forte soluzione di ossimuriato d' Ammoniaca ne trassi una scossa, la quale imprimeva un senso di vivo dolore alla mano, e al braccio, e marcai, che aveasi lo scuotimento non solo all'applicare l' arco ai due estremi della colonna, ma anche (benchè molto più debolmente) nell'atto di ritirare la mano, che faceva le veci di arco. Applicando un filo metallico ai due estremi, osservai più volte una vivace elettrica scintilla, la quale compariva ancora quando un estremo del filo dirigevasi ai due terzi della citata colonna, e talora anche più a basso.

6.° Riscontrai pure che mettendo un arco alla metà della colonna metallica comunicante col suolo, e toccando in questa situazione i due estremi della medesima aveansi gagliardi scuotimenti: tale fenomeno è analogo a quello espresso di sopra al N.° 2. mediante gli archi metallici eterogenei, che uniscono fra di loro le boccie.

7.° Affine di rendere molto più semplice il sopra descritto apparato sostituii alle cento cinquanta monete d'argento altrettante di rame, le quali noi appunto abbiamo di unifor-

An. di Ch. e St. Nat. T. XIX.

C

me grandezza combinandole con altrettanti pezzi di zinco, interponendovi la solita soluzione di ossimuriato d'Ammoniaca. Ebbi nulladimeno sensibile, e gagliarda elettricità.

8.^o Affine di ottenere analoghi risultati con un apparato anche più facile degli altri sopra descritti combinai sole cento monete di rame con altrettanti pezzi di stagno di uguale grandezza, interponendovi cento cartoni bagnati non già colla solita soluzione di ossimuriato di Ammoniaca, ma con altra di sal marino, anche per evitare le ingiurie, che soffrono i metalli col primo metodo. Benchè l'eccitata elettricità fosse più debole, era nulladimeno pronto, e sensibile lo scuotimento, il quale ove cominciava a mancare, veniva ravvivato toccando li due estremi della colonna con una moneta d'oro, e d'argento.

9.^o Il fenomeno della scossa elettrica non manca impiegando non solo due, ma quattro, e più metalli eterogenei, avendo riguardo nel disporli alla loro varia differenza. Impiegando ampj piani circolari di rame, combinati con altri di stagno, e di zinco, si hanno con pochi pezzi metallici gli scuotimenti elettrici. Non è duopo che le lastre di metallo abbiano una insigne grossezza; anche rese sottili egualmente servono all'eccitamento della elettricità, la quale per questo stesso mostra di agire

non nella proporzione delle masse, ma in quelle delle superficie.

10.° Pare, che sostituendo nel sopra descritto apparato ai metalli, altri tra i migliori corpi deferenti, non debbano mancare i segni elettrici: E' degno dell'industria dei Fisici il non omettere simili tentativi. Ove dai metalli si facesse passaggio ad altri corpi, riceverebbe molta probabilità la spiegazione del Prof. GALVANI concernente la scossa prodotta dall'unione dei corpi elettrici forniti di regolare figura osservati nella Torpedine.

11.° Indussi nell'apparato sopra descritto delle cento boccie l'artificiale elettricità derivata dal solito conduttore di una macchina elettrica. A tale oggetto isolai diligentemente e le boccie, e la tavola, e la persona, che dovea esplorare lo scuotimento elettrico. Immaginando che negli archi eterogenei comunicanti fra loro esistessero le due elettricità positiva, e negativa, riputavasi che inducendo artificiale elettricità positiva nell'interno apparato dovessero equilibrarsi tutte le elettricità negative, essendo per tal modo ridotto tutto quanto il sistema delle boccie, e degli archi ad un solo genere di elettricità, per cui dovesse cessare la scossa elettrica. Tutto all'opposto si ravvisarono costantemente gli elet-

trici scuotimenti, come osservavansi prima del concorso dell' artificiale elettricità .

12.^o Benchè fosse nota la termossidazione dei metalli mediante l' artificiale elettricità , non lo era però mediante la elettricità sbilanciata nei varj metalli . Questa nuova proprietà pare debba recare moltissimi lumi per meglio intendere l' eccitamento, e l' azione della naturale elettricità sbilanciata sotterra . Se la interposizione di acqua salsa è atta a sbilanciare la elettricità dei metalli nel sopra descritto apparato , perchè non potranno produrre lo stesso effetto i molteplici rivi di acqua salsa circolanti per le intime viscere delle montagne , i quali bagnano, e dividono fra loro i vasti depositi di metalli eterogenei? Con questi principj avremmo alcune costanti correnti di naturale elettricità sbilanciate sotterra , le quali saranno utili per sviluppare interessanti fenomeni spettanti alla Fisica, e alla Storia Naturale .

Molte sarebbero state le congetture , molti i corollarj , che avrei raccolti dagli esposti fatti, se non mi fossi prima proposto di leggere , ed esaminare la Memoria del Chiarissimo Prof. VOLTA , la quale aspetto a giorno dall' urbanità dell' Amico Prof. BRUGNATELLI . Allora potrò inserirli con maggior sicurezza in una Memoria letta all' Accademia dell' Istituto delle Scienze, in cui ri-

corderò specialmente quei fatti, i quali se avesse avuto in considerazione il Prof. GREEN, i Giornali di Germania non ridonderebbono di coraggiose congetture contro del Galvanismo. Perciò che a me appartiene non ho mancato di rendere ingenui Elogi alle belle esperienze del Prof. VOLTA per il nuovo lustro, che per essa ne riceve la generale teoria dell'elettricità, e per una particolare conferma, la quale (come nell'accennata Memoria mi sono riservato a dimostrare) ne deriva alla teoria dell'animale elettricità proposta dal GALVANI. Sarò fortunato, se assistito dai vostri lumi potrò con voi dividere l'impegno di quest'ardua impresa, e così togliere una scoperta nata fra noi al decadimento minacciato da' Celebri Oppositori.



M E M O R I A

DEL PROF. ALESSANDRO VOLTA

*Sull' indentità del fluido elettrico
col fluido galvanico.*

Ho addotte in uno degli antecedenti Scritti le ragioni, che ho avuto fin dappprincipio per credere, e le molte, che si aggiunsero in seguito, in un coi più chiari indizj, per sostenere, che il così detto *fluido*, od *agente galvanico* altro non è, che il *vero*, e *genuino fluido elettrico*. Ho fatto sentire che queste ragioni e indizj sono così evidenti e dimostrativi, che sarebbe egli e una pertinacia, e un vero scandalo il voler ancora negare una tale identità, o il solo dubitarne; e che suona male perfino l'espressione di *Elettricità Galvanica* introdotta da alcuno, non che il nome, che molti vorrebbero ritenere di *agente*, o *fluido galvanico*. Ma passi per i nomi e le parole, purchè si convenga nella cosa. Non dubito che tutti ne converranno alla fine. Per giungere però più presto a un tal consenso universale, e far cessare ogni contesa, veggio esser necessario il dissipare intieramente quelle obbiezioni e

difficoltà, che sono state messe in campo, e delle quali non mi son fatto carico nel detto Scritto. Me lo farò dunque in quest'altro, che ne formerà, se si vuole, una continuazione, sebbene possa stare anche da se, o far corpo con altre consecutive Memorie; e prenderò così occasione di sviluppare vie meglio la mia teoria.

§. I.

Queste difficoltà, che trattengono ancora molti dal riconoscere una piena, e perfetta identità del fluido elettrico e galvanico, ed hanno suggerito ad alcuni la strana idea di un altro fluido particolare, si riducono alle seguenti:

1.^o La pretesa mancanza di alcuni de' segni elettrici, e la debolezza degli altri, in confronto delle forti scosse, delle sensazioni di dolore ec., che cagionano con i detti apparati galvanici, anche semplici, conosciuti da un pezzo, e consistenti nell'accostamento di due metalli di specie diversa, segnatamente argento e zinco; e molto più i composti, che ho io recentemente inventati e messi in voga, formati cioè da molte coppie di cotai metalli diversi comunicanti l'una all'altra per mezzo di conduttori non metallici, ossia conduttori umidi.

2.^o Il mostrarsi non conduttori del principio o fluido in questione, di quello cioè che giuoca sì nelle sperienze già note da un pezzo, e designate col nome di sperienze galvaniche, che in queste recenti e affatto analoghe, che si fanno col detto mio apparato di nuova invenzione; il mostrarsi, come pare, non conduttori, il trattenerne od impedirne l'azione, alcuni corpi, che sono pur buoni, e tengonsi anzi per eccellenti conduttori dell'elettricità, come l'aria molto diradata, e singolarmente la fiamma.

3.^o I sì marcati, e mirabili effetti Chimici, che il medesimo apparato produce, di decomposizione cioè dell'acqua, e di altri fluidi, di pronte termossidazioni de' metalli, ec.: i quali effetti, dicessi, non si vede come attribuir si possano a quella così debole elettricità, che si manifesta in tal apparato con segni nulla, o ben poco sensibili ai delicati elettrometri; quando la assai più forte e strepitante delle macchine elettriche ordinarie, che vibra, ed innalza a molti gradi degli elettrometri più pesanti; quando una copiosa corrente di fluido elettrico, che con queste macchine si ecciti, e si mantenga per eguale spazio di tempo, ed anche più lungamente, non si vede che li produca.

Queste sono finalmente, o a queste si ri-

ducono tutte le difficoltà, che possono lasciare ancora de' dubbj in chi per avventura non è abbastanza versato nella Scienza e Pratica dell' Elettività, specialmente in quella parte, che riguarda l' elettrometria: i quali dubbj e difficoltà mi conviene perciò sciogliere, portando su tal materia gli opportuni schiarimenti.

§. I I.

Per *venirne a capo* sarà bene prima di tutto determinare, se non coll' ultima esattezza, con qualche precisione, il grado di forza, con cui il fluido elettrico è spinto dall' uno nell' altro di due conduttori di specie diversa, i quali applicati a mutuo contatto sono non già semplicemente conduttori, ma nello stesso tempo anche *incitatori* o *motori* di esso fluido, come fin dalle mie prime scoperte intorno al Galvanismo gli ho chiamati (veggansi tutte le mie Memorie sopra questo soggetto pubblicate dal 1792. fino al 1798. (*)). Sceglieremo a tal uopo fra i metalli, che per tale virtù motrice superano di lunga mano i conduttori non metallici, o di 2.^a classe, così da me detti, che sono poi i conduttori umidi, sceglieremo fra i primi, due de' più di-

(*) Nelle Opere periodiche del Prof. BRUGNATELLI.

verfi, ossia rispettivamente più attivi, quali sono l'argento o puro, o legato con rame a varie dosi, come si truova per esempio nelle monete, e il zinco, parimente o puro, o legato con più o meno di stagno, o di stagno e piombo insieme: le quali leghe ho trovato, che fino a certe proporzioni non diminuiscono notabilmente, e in alcune dosi accrescono piuttosto la virtù sì dell'argento, che dello zinco. Questi dunque ben netti e tersi, ove si tocchino per uno o più punti (ciò che è indifferente, sol che si tocchino veramente a nudo) sbilanciano e smovono il fluido elettrico in guisa, che passa esso dall'argento nello zinco, diradandosi in quello, e condensandosi in questo; e in tale stato di condensazione nell'uno e rarefazione nell'altro mantienfi, ove i detti metalli altra comunicazione non abbiano, altri conduttori cioè, da cui ripeter possa l'argento il fluido perso, e in cui versar possa il zinco l'acquistato; al che pur tendono con forza proporzionata al seguito sbilancio.

Or dunque fino a qual segno viene sbilanciato il fluido elettrico diminuito cioè nell'argento, ed accresciuto nello zinco? Fino al punto di produrre in questo una tensione di elettricità per eccesso, od *in più* (El. +), e in quello una di elettricità per difetto, o *in meno* (El. —), eguali l'una e l'altra ad $\frac{1}{2}$ circa

di grado del mio elettrometro a paglie sottili (1). Vedremo tosto su quali dati si fonda una tal determinazione.

§. I I I.

Siffatta tensione elettrica, che arriva appena ad $\frac{1}{20}$ di grado, è certamente troppo debole, per potersi manifestare a dirittura, e render sensibile, non che al detto elettrometro a paglie, ma a quello puranche di BENNET a listerelle di foglia d'oro, quattro volte circa più mobile, e il più delicato che siasi finora costruito. Ma posso ben io renderla sensibile una sì fiacca elettricità, e farle dare de' segni abbastanza marcati, onde riconoscere eziandio la specie, distinguere cioè

(1) Questo Elettrometro, che ho descritto son molti anni nelle mie *Lettere a LICHTENBERG sulla Meteorologia elettrica*, e che s'affomiglia molto a quello di Cavallo, avendo sì l'uno che l'altro i pendolini rinchiusi in una boccetta, ec., ne differisce in ciò solo, che questi pendolini, invece d'essere fili metallici nudi terminanti in pallottole di midollo di sambuco, sono fili rivestiti di paglia sottilissima, senza i globetti all'estremità; questo Elettrometro ha il vantaggio, che la sua marcia è molto più uniforme, e i suoi gradi perciò con sufficiente esattezza computabili per tutta la scala. Tali gradi sono marcati dall'innalzarsi, ossia divergere di esse paglie lunghe 3. pollici; ed ogni mezza linea, che si scostano le punte misura un grado.

l'El. +, e l'El. —, ricorrendo al *Condensatore* (2), strumento per queste, ed altre ricerche veramente prezioso. Convien però che sia esso Condensatore ben costruito, ed in buon ordine.

§. I V.

Il migliore, di cui mi servo più comunemente, è quello descritto nel precedente Scritto, e che non sarà inutile il descrivere qui di nuovo, per farne rilevare vie meglio le condizioni, a cui è dovuta la sua bontà, ed eccellenza. Consiste dunque in due dischi o piattini d'ottone di 2. in 3. pollici di diametro, ben piani, ed uniti (ottimo riesce lo smerigliarli un sopra l'altro fino al segno, che posti a congruo combaciamento tengansi

(2) Quest'altro strumento intieramente di mia invenzione, che ho descritto ampiamente, son parecchi anni, e spiegato in una lunga Memoria inserita nelle *Transazioni Anglicane*, e in altra nel *Journal de Physique* di ROZIER, e nelle già citate Lettere sulla Meteorologia elett. nella *Bibliot. Fis. d'Europa* di BRUGNATELLI, con de' miglioramenti, e correzioni, è conosciuto da tutti i Fisici, ma da pochi inteso a dovere, e usato con tutte quelle attenzioni, che si ricercano per trarne il miglior partito. Niuna meraviglia pertanto, se a molti non riesciranno alcune delle sperienze, che vado a riportare, o non così bene, come riescono a me, e le mostro tutto giorno a chi vuol vederle.

fra loro con forte adesione), ed intonacati nelle faccie, con cui debbono applicarsi l'uno all'altro, allorchè si adoperano ad uso di condensatore, di un ben sottile strato di ceraspagna, o meglio di un più sottile ancora di buona vernice di lacca, di copale, o d'ambra; tantochè trovifi, stando que'due dischi a mutuo combaciamento, una sottilissima lamina o velo coibente, che li dirima, ossia ne impedisca il contatto metallico, ma nello stesso tempo distino essi piani metallici un dall'altro il meno possibile; nel che consistono le condizioni di un ottimo condensatore, massime ove si tratta di accumulare un'elettricità estremamente debole. Ad uno di questi dischi poi, o ad ambedue è adattato un manico di vetro incrostato di ceralacca, per istaccarli, quando conviene, uno dall'altro ad un tratto, e levar in aria questo o quello perfettamente isolato, ec.

Mi servo anche di altri dischi o piatti di qualsivoglia metallo, oppur di legno (e questi ultimi mi riescono più comodi, potendo farli più grandi, senza che sieno troppo pesanti, e bastando che sian coperti tai piatti di legno in tutto o in parte di foglie di stagno, o di carta argentata), quali dischi, sian di metallo, sian di legno inargentato, io vesto nelle faccie, con cui devono appli-

carsi l' uno all' altro, di un velo di seta, di un pezzo d'incerato, o di taffetà verniciato: mi servo, dico, anche di questi per condensatori con abbastanza buon successo, però con minore vantaggio; giacchè l'elettricità portata, ed accumulata come che sia nell' un piatto, ancorchè trovisi sostenuta, ossia controbilanciata dall'elettricità contraria, che contrae il piatto compagno comunicante col suolo (per la nota azione delle atmosfere elettriche, a cui si riporta il giuoco del Condensatore), non vi si conserva lungamente, fuori del caso, che sieno tali intonachi asciuttissimi, massime quello d'incerato, che di sua natura è troppo poco coibente, ma mal rattenuta da tali coibenti imperfetti interposti trapassa da quel piatto a questo—in pochi minuti, o secondi; ladove ne' piattelli incrostati di buona ceralacca, o di vernice resinosa, vi rimane confinata l'elettricità per delle ore, seppur non sieno manifestamente umide, e quasi bagnate le faccie, od estremamente umido l'ambiente.

§. V.

Posto dunque in ordine un tale buon Condensatore, faccio la seguente sperienza fondamentale. Pongo a contatto un pezzo d'argento puro, o con lega, una moneta

p. e. , con un pezzo o lastretta di zinco , oppure gli unisco a vite , o inchiodandoli , o con saldatura metallica qualunque , o in altre qualsiasi maniere , sol che il contatto si faccia tra metallo e metallo : gli unisco nel modo indicato , o in qual altro più mi piace ; e prendendo fralle dita il pezzo γ di zinco , faccio comunicare l'altro α di argento per qualche momento al piattino superiore del Condensatore , mentre l'inferiore comunica , come dee , col suolo ; ritirata indi tal coppia di lastrette $\alpha \gamma$, ed alzato detto piattino superiore , a cui venne comunicata l'elettricità dalla lastretta di argento α (e vi si è raccolta ed accumulata corrispondentemente alla capacità , e virtù collettice , di cui godea esso piattello stando accoppiato al compagno , in grazia dell'elettricità contraria che questo avente comunicazione col suolo veniva contraendo , conforme alla nota teoria del Condensatore) , ecco che dispiega un'elettricità per difetto (El. —) di 2. in 3. gradi , e talvolta fino di 4. del mio elettrometro a paglie sottili , come esso piattino lo dimostra avvicinandolo a detto elettrometro , e adducendolo al contatto del di lui cappelletto (3) .

(3) Aprendosi di tanto le pagliette del mio Elettrometro , che segnano anche solo 2. gradi , cioè si di-

§. VI.

Se all' opposto prendo fralle dita il pezzo *a*, cioè la lastretta di argento, e fo comunicare al piatto collettore (chiamerò da qui innanzi così quello de' due dischi del condensatore, a cui direttamente viene impartita l' elettricità, e che non comunicando col suolo, sta applicato convenientemente all' altro, che vi comunica) la lastretta di zinco *z*; levato indi esso collettore in alto, e portato similmente a toccare il cappelletto dell' elettrometro, manifesta di nuovo 2. 3. 4. gradi di elettricità, ma di elettricità per eccesso (El. +).

§. VII.

scofino una dall' altra le loro punte una linea (V. Nota 1.), non solamente può l' occhio discernere chiaramente un tale scostamento, e tensione elettrica, ma distinguere anche coi noti artifizj la specie di elettricità, cioè se positiva El. +, o negativa El. —, secondochè un altro corpo elettr. +, come un tubo di vetro stroppiciato, ed elettr. —, come un bastone di ceraspagna parimente strofinato, accrescono, o diminuiscono quella divergenza de' pendolini. Più patenti poi sono tali segni, ove marcando 3. o 4. gradi divergano le paglie linee $1\frac{1}{2}$, o 2.

Non è quindi necessario ricorrere per tali prove ad un elettrometro più delicato, qual è quello a listerelle di foglietta d' oro (ivi): però servendosi di questo colpiscono assai più i segni, che ne appajono, scorgendosi divaricare le fogliette tanto che le estremità vanno alla distanza di 4. 6. 8. linee, e a battere fin' anco contro le pareti della boccetta.

6. V I I.

E' troppo necessario avvertire, che in questa seconda sperienza la lastretta di zinco non deve già toccare immediatamente il piatto collettore, s'esso è di rame; giacchè spingendo questo metallo quasi con egual forza che l'argento il fluido elettrico nello zinco, troverebbesi la nostra lastretta z , compresa così fra l'argento e il rame, in mezzo a due forze presso a poco eguali dirette in senso opposto, ossia l'una contro l'altra, le quali si eliderebbero per conseguenza in modo, che poco, e nulla quasi di fluido elettrico verrebbe ad infondersi ed accumularsi entro ad esso collettore; onde niun segno sensibile di elettricità, o quasi niuno verrebbe egli quindi a dare alzandolo, ec. Conviene pertanto interporre un qualche altro conduttore non metallico, un conduttore umido qualunque; i quali conduttori di 2.^a classe, com'io li chiamo, non hanno un'azione reciproca coi metalli così forte, ossia non sono rispetto ad essi che debolissimi *motori*. Io soglio porre un pezzetto di carton bagnato sopra il piatto collettore, e far toccare a costesso cartone la lastretta z : in tal modo il fluido elettrico spinto continuamente dalla lastretta d'argento a in essa lastretta z di zin-

An. di Ch. e St. Nat. T. XIX.

D

co, passa ulteriormente senza contrasto nel detto conduttore umido, e da questo mano mano nel piatto collettore; dal quale poi levato in alto ottengo li 3. gradi circa di El. $+$, che non ottengo toccando colla medesima lastretta γ esso piatto di rame a nudo, a cagione dell'indicata opposizione di forze.

§. V I I I.

Riguardo alla sperienza 1.^a (§. V.), essendo l'argento, che si rivolge verso questo piatto di rame, e che gli si fa toccare, non è punto necessaria l'interposizione del cartone bagnato o d'altro conduttore umido, e riesce di poco o niun vantaggio, per la ragione suddetta (§. prec.), che vi è poca differenza rapporto alla virtù elettrica fra il rame e l'argento, ossia che picciola azione esercitano un sull'altro nel mutuo contatto, pochissimo in somma viene spinto il fluido elettrico dall'argento nel rame, e quindi rimane presso a poco intiera, niente quasi contrariata l'azione, che si esercita nel contatto dell'argento collo zinco a quel luogo, dove le due lastrette α γ stanno unite, l'azione, dico, che con forza assai prevalente spinge esso fluido elettrico dalla prima nella seconda di tali lastrette, onde poi quella im-

poverità ne prende dal piatto collettore per rifarsi, tantochè questo giunge a manifestare i 3. gradi circa di El. — (§. V.).

§. I X.

Tengo io dunque per sicuro, che nelle riferite sperienze, ed altre analoghe l'azione sul fluido elettrico si eserciti nel mutuo contatto di metalli diversi; e non, come altri han creduto, e credono pur ancora, nel contatto di questo o quel metallo con questo o quel conduttore umido. Il confronto della 1.^a sperienza (§. V.) colla 2.^a (§. VI.), l'osservarsi cioè, che l'elettricità monta egualmente in ambedue coll'ajuto del Condensatore ai 3. gradi circa, egualmente, dico, o quasi egualmente, vi sia, o non vi sia *di mezzo* il corpo umido, lo indica già abbastanza. Pure potrebbesi ancora sospettare, che l'azione elettrica avesse luogo nel contatto della lastrina *a* o *z* colle dita che la reggono, o con altro conduttore umido, che in tali sperienze volesse sostituirsi alle dita.

§. X.

Convien dunque per non lasciar luogo a tale obbiezione ripetere le sperienze in

modo, che nè la mano, nè alcun altro corpo umido tocchi nè l'una, nè l'altra delle lastre di diverso metallo, che in somma non vi abbiano che contatti metallici: alle quali esperienze procedo in più modi; e in primo luogo attenendomi alle due lastre congiunte a 3, come qui sopra, ottengo ancora l'effetto, se mentre l'una tocca il piatto del Condensatore, l'altra tengasi isolata; e basta solo che questa sia grande assai, o in altra maniera resa molto capace mercè il comunicare coll'uncino di una boccia di Leyden nè carica, nè isolata, onde poter fornire, o ricevere sufficiente quantità di fluido elettrico: in tal modo non mancherà esso Condensatore di contrarre, se non i 3. gradi di elettricità positiva, o negativa (secondo che gli si fa comunicare la lastra di zinco o quella d'argento), 2. gradi, od 1. almeno, a tenore delle circostanze.

6. XI.

Un'altra maniera è quella, che ho descritta ampiamente nelle Lettere a GREN del 1796., e più ancora in quelle ad ALDINI del 1798. (pubblicate negli *Annali di Chimica* di BRUGNATELLI), consistente nell'applicare a mutuo contatto de' piatte

telli di diversi metalli, tenuti ciascuno per un manico isolante, e tosto divelti portarli al cappelletto dell'elettrometro: colle quali sperienze ottenea pure, essendo i due piattelli uno d'argento e l'altro di zinco, e combaciandosi bene in piano (con che, oltre il comportarsi in qualità di *motori elettrici*, facevano al medesimo tempo l'ufficio di Condensatori, come ho ivi spiegato), ottenea, dico, i 3. gradi circa di elettricità positiva (El. —) dallo zinco, e negativa (El. —) dall'argento, cc.

Or dunque tutte queste sperienze, in cui non interviene alcun corpo umido, e il contatto si fa solo tra metallo e metallo, dimostrano ad evidenza, che la mossa al fluido elettrico viene data da tale mutuo contatto di metalli diversi.

§. XII.

Ma, è quando questo o quel metallo tocca e combacia un conduttore umido; non viene anche per tale contatto data alcuna spinta al fluido elettrico? Sì veramente, come avea io pure scoperto; e dimostrato con altre molte sperienze descritte nelle citate Lettere, e in altre antecedenti Memorie; ma così poco trattandosi di acqua, sia sem-

plice, sia impregnata di diversi sali, o trattandosi di corpi imbevuti di varj umori, che generalmente non è tale azione da paragonarsi per alcun conto a quella, che dispiegasi tra due metalli assai diversi, come zinco e argento, o rame, tranne alcuni forti acidi, liquori alcalini, fegati di solfo, ossia solfuri alcalini, che in contatto di alcuni metalli movono il fluido elettrico assai sensibilmente.

§. X I I I.

Egli è così, che nella sperienza 1.^a (§. V.), tocchi la lastretta *a*, ossia d'argento il piatto collettore di rame a nudo, o comunichi al medesimo coll'interposizione del cartone bagnato, o di altra sostanza umida, si eccita l'istessa elettricità, e di egual forza presso a poco (§. VIII.), cioè 3. gradi circa di elettricità per difetto (El. —); come parimente si eccitano intorno a 3. gradi di elettricità per eccesso (El. +) nella 2.^a sperienza (§. VI.) facendo comunicare al Condensatore la lastretta *z* coll'interposizione del corpo bagnato, necessaria in questo caso per la ragione sopra spiegata (§. VII.).

§. X I V.

Tali dunque sono i segni , che ottengo ogni volta che trovandosi uniti , o posti in qualsivisia modo a mutuo contatto un pezzo qualunque d'argento , ed uno qualunque di zinco (giacchè la figura sopra indicata (§. V.) è posta soltanto per esempio , e può del resto cambiarsi e forma , e grandezza di ciascuna delle lastre , e maniere ed estensione di contatto); mi faccio coll'ajuto di un buon Condensatore ad esplorare negl' indicati modi lo stato elettrico , a cui per tale mutuo contatto è portato l'uno e l'altro metallo . Or avendo io preventivamente determinato con altre sperienze , che troppo lungo sarebbe di qui riportare , quanta sia la forza condensatrice , o accumulatrice che voglia dirsi del Condensatore che adopro nelle sperienze , di cui ora si tratta , in qual ragione , ossia quante volte possa egli condensare l' elettricità : intendendo con ciò di dire quanta maggior dose di elettricità sia capace di ricevere quello de' due piatti , a cui s' infonde , e che chiamo appunto piatto collettore , o in altri termini quanto più gliene abbisogni per salire ad un dato grado di tensione stando esso piatto collettore affacciato convenientemente all' altro

piatto compagno (il quale comunicando col suolo acquista altrettanto quasi , di elettricità contraria , onde controbilanciare quella prima , giusta le leggi delle atmosfere elettriche) : quanto maggior dose , dico , di elettricità è capace di ricevere detto piatto collettore così accoppiato , che non stando separato e solitario ; e per conseguenza quanto più alto sorge poi in esso la *tensione elettrica* , allorchè avendo ricevuta da qualsiasi non manchevole sorgente l' elettricità in quella posizione favorevole , che gli procurava una tanto più grande capacità , viene quindi a staccarsi , e ad allontanarsi dal piatto compagno , e in conseguenza a perdere l' anzidetta straordinaria capacità ; avendo ciò determinato con qualche giustezza (4) , mi è facile cono-

(4) Per accennar qui alcuno dei modi , con cui determino tal condensazione , dirò , che faccio delle prove infondendo nel piatto collettore affacciato al compagno , che comunica col suolo , l' elettricità forte di 1. 2. o 3. gradi al più del mio elettrometro a pagliette ; procedente però tal elettricità da un' amplissima sorgente , per esempio da una grande boccia di Leyden carica appunto ad 1. 2. o 3. gradi ; ed osservando quanti gradi poi ne ottenga colla solita manipolazione , alzando cioè esso piatto collettore pel suo manico isolante , e portandolo prontamente al contatto dallo stesso elettrometro : ottenendo per tal modo un' elettricità 100. 150. ec. volte più forte di quelli 1. 2.

scere quale sia la forza, l'intensità, o tensione elettrica, com'io la chiamo, in ciascuno de' due pezzi o lastre d'argento e zinco, che stanno a contatto fra loro; quale, dico, e quanta sia la tensione elettrica, che s'induce nell'una e nell'altra rispettivamente, e vi si sostiene costante, o tolta si rinnova, in virtù di tale mutuo contatto mantenuto o rinnovato. Così dunque se il Condensatore, che adopro, condensi 120. volte, ed io ne ottenga con far comunicare per qualche momento a questa o a quella di tali lastre congiunte il piatto collettore, ed innalzato indi dal piatto compagno portarlo all'elettrometro, ne ottenga, dico, 2. gradi, ne deduco essere stata 120. volte minore, cioè $\frac{1}{60}$ di grado la tensione elettrica di esso piatto collettore, quando, e finchè trovossi accoppiato; e conchiudo, che eguale pure ad $\frac{1}{60}$ di grado, o certamente non minore debba essere stata la tensione elettrica della lastra, che potè comunicarne tanta a quello, e lo può di nuovo, e sempre a qualunque

o 3. gradi, vedo tosto quanto vi è stata accumulata o condensata, cioè 100. 150. volte, ec.: i quali gradi allora non potendosi misurare coll'elettrometro a boccetta troppo limitato, convien riportarli al quadrante elettrometro, e sapere in qual rapporto stanno i gradi di quello coi gradi di questo.

altro o conduttore semplice, o Condensatore, o boccia di Leyden di qualsiasi capacità, come vedremo. Lo stesso conchiudo, se portando la condensazione a 180. 240. 300. volte (al qual segno può benissimo arrivare un eccellente Condensatore, i cui dischi metallici esattamente piani sieno spalmati d'ottima sottil vernice), i gradi, che ottengo all'elettrometro, sieno corrispondentemente 3. 4. 5.: conchiudo cioè ancora, che la tensione elettrica della lastra fatta comunicare ad esso Condensatore è di $\frac{1}{60}$ di grado.

§. X V.

Or tali in circa sono i risultati, che ho avuti ripetendo e variando in molti modi, e in diversi tempi le prove (che ho anche mostrate a varie Persone Intelligenti): cioè tutti concorrono a stabilire, che $\frac{1}{60}$ di grado circa del mio elettrometro a paglie sottili è la tensione elettrica indotta dal mutuo contatto dello zinco coll'argento, per eccesso in quello (El. +), per difetto (El. —) in questo, come sopra ho avanzato (§. II.). Con altri metalli meno diversi fra loro in ordine a tale virtù motrice del fluido elettrico la tensione che sorge è minore, e tanto minore quanto meno differiscono tra loro,

ossia sono meno distanti nella serie o scala qui indicata, in cui i primi spingono il fluido elettrico in quei che sieguono, cioè argento, rame, ferro, stagno, piombo, zinco (5). Ma vi sono pure sostanze, che più ancora dell'argento, e dell'oro spingono il fluido elettrico negli altri metalli, e massime nello zinco: queste sostanze sono la piombaggine, alcuni carboni, e soprattutto il manganese nero cristallizzato. Pel contatto di quest'ultimo collo zinco arriva la rispettiva tensione al doppio quasi di quella, che dà l'argento collo stesso zinco, cioè tra $\frac{1}{18}$, e $\frac{1}{10}$ di grado.

§. X V I.

E' facile comprendere, che acciò la lastretta γ di zinco, che si fa comunicare al piatto collettore, possa indurvi tanto fluido elettrico quanto pur se ne richiede per portarvi la tensione a $\frac{1}{10}$ di grado, allorchè sta esso affacciato al piatto compagno, onde poi salga a 2. 3. 4. gradi col levarlo in alto; acciò, dico, quella lastretta γ possa indurre

(5) Nelle mie Memorie precedenti trovasi questa scala molto più estesa, comprendendo altri metalli, e semimetalli, solfuri, e miniere, oltre il carbone.

tanta elettricità nel piatto collettore, che gode di una grande capacità, è necessario che l'altra lastretta *a* contigua o tengasi colle dita umide, come nelle sperienze sopra descritte (§. V. e seg.), o comunichi in altre maniere liberamente coll'ampio ricettacolo della terra, o almeno con conduttori molto estesi, o con recipienti di assai vasta capacità, quali sono, per esempio, le boccie di Leyden abbastanza grandi; poichè altrimenti se fosse isolata, o se non avesse altre capaci comunicazioni cotesta lastretta *a* d'argento, fornito da essa quel pochissimo di fluido elettrico allo zinco, che può perdere per venire allo stato di elettricità in meno (El. —) eguale ad $\frac{1}{100}$ di grado (che è il massimo di tensione, a cui può giungere in virtù del contatto con esso zinco), non potrebbe fornirne di più, e quindi anche la lastretta di zinco $\frac{1}{2}$ non potrebbe passarne al Condensatore di più di quel pochissimo ricevuto a sole spese di detta lastretta d'argento di limitatissima capacità. Vi vuol dunque, che questa abbia delle buone comunicazioni, onde trarre il fluido elettrico, e risarcirsi mano mano che ne dà allo zinco, e questo ne deposita nel capace Condensatore, se ha ad accumularsi in esso Condensatore nella quantità, e fino al segno sopra indicato.

Così se rivolgendosi la lastretta a , ossia l'argento al Condensatore, e toccandolo rimane la lastretta di zinco z in aria, voglio dire senza altra comunicazione, ricevuto che avesse questa quel pochissimo di fluido elettrico, che vi vuole a portarvi l'El. $+$ alla tensione di $\frac{1}{60}$ di grado, che è tutto quello che può sopportare esso zinco in virtù del mutuo contatto coll'argento, non potrebbe questo dargliene di più, finchè sussiste in quello, non avendo altra comunicazione, cotal tensione, e non dandogliene detto argento, neppure ne trarrebbe dal Condensatore oltre quella scassissima dose corrispondente alla da lui fatta perdita.

§. XVII.

Vedesi pertanto, che neppure coll'ajuto del Condensatore, e sia pur eccellente, si possono ottenere segni sensibili all'elettrometro da due metalli diversi che si toccano, sian pure questi tra i migliori motori, come argento e zinco, se uno di essi non comunica con buoni e vasti conduttori, o assai capaci recipienti, mentre l'altro fa passare l'elettricità, che va mano mano contraendo, entro ad esso Condensatore, e in tal modo ve l'accumula. Ma io era pur giunto fin dal 1796.

ad ottenere de' segni abbastanza marcati da due soli metalli, senza l'intervento di alcun altro conduttore, senza altre comunicazioni, da due metalli, dico, diversi tra loro addotti a mutuo contatto, e altronde isolati, giunto era ad ottenere questi segni all'elettrometro anche senza l'estraneo soccorso di Condensatore, o a meglio dire facendo essi metalli medesimi combaciantisi con larghe faccie e piane offizio di *motori*, e di *condensatori* insieme, come ho spiegato in una Memoria pubblicata nell'anno seguente 1797. (Ved. Mem. prec. nota), che contiene molte di tali sperienze fatte con piattelli di diversi metalli, i quali applicati l'uno all'altro, indi divelti, e tenuto ciascuno per un manico isolante, davano segni a dirittura all'elettrometro, ec.

§. X V I I I.

Queste più antiche sperienze, colle quali ottenea parimente 2. 3. 4. gradi di elettricità per eccesso (El. +) in un piattello di zinco, ed altrettanto di elettricità per difetto (El. —) in uno d'argento applicati a mutuo contatto colle faccie loro ben piane ed unite, indi staccati, le spiegava io già allora, e le spiego in oggi co' medesimi prin-

cipj sopra esposti, dello spingere cioè che fa l'argento, e versare il fluido elettrico nello zinco fino al segno di indurre in questo una tensione di El. $+$, in quello di El. $-$, eguali l'una e l'altra ad $\frac{1}{100}$ di grado circa (6): per giungere alla qual tensione tanto maggior dose di fluido elettrico dovea fornirsi dall'uno all'altro piattello, quanto questi affacciati uno all'altro a dovere, e controbilanciandovisi le rispettive elettricità contrarie, compivano nel miglior modo all'ufficio di Condensatore.

§. X I X.

Resta dunque in tutte le maniere comprovato, che ad $\frac{1}{100}$ di grado *circa* (dico un'altra volta *circa*, come già ho detto al principio, perchè una grande esattezza non può ancora pretendersi in simili sperienze; epperò questo *circa* dovrà sempre intendersi, ove anche per ischivare ripetizioni io nol ricordi) arriva la tensione di elettricità per eccesso (El. $+$) nello zinco, e così pure quella di elettricità per difetto (El. $-$)

(6) In alcuna di quelle sperienze mi era parso che fosse molto minore, e l'avea valutata a $\frac{1}{100}$ di grado solamente; ma trovai poco dopo ch'era assai maggiore, e presso a poco quale vien qui indicata.

nell'argento, posti a mutuo contatto; e tale si sostiene, finchè dura esso contatto, e quelli non hanno comunicazione con altri conduttori, nei quali possa liberamente scorrere il fluido elettrico spinto e sollecitato da tal tensione.

§. X X.

Una bella e luminosa conferma di ciò, una prova la più soddisfacente, che tale e tanta è la rispettiva tensione elettrica prodotta dal mutuo contatto di codesti metalli, quale qui si stabilisce, e quale io l'avea dedotta dalle sperienze sopra indicate, e da varie altre fatte con una sol coppia de' medesimi, cioè di $\frac{1}{60}$ di grado del mio elettrometro a paglie sottili, mi hanno somministrate quelle più recenti, più istruttive, e assai più belle con due, tre, quattro, e più coppie, ottenuto avendo appunto il doppio, il triplo, il quadruplo, ec. di tensione elettrica, cioè invece di $\frac{1}{60}$ di grado $\frac{2}{60}$, $\frac{3}{60}$, $\frac{4}{60}$, ec.: come potei verificare col solito artificio del Condensatore, il quale, ove condensando da 120. volte era portato da una sola di tali coppie a 2. gradi di detto elettrometro (§. XIV. XV.), lo era poi da due, tre, quattro, cinque coppie, a 4. 6. 8. 10. gradi.

Questo

Questo è il gran passo da me fatto sulla fine dell'anno 1799., passo, che mi ha condotto ben tosto alla costruzione del nuovo apparato scuorente, ec., il quale ha cagionato tanto stupore a tutti i Fisici; a me grande soddisfazione, ma stupore non molto, dopo l'anzidetta scoperta, che mi promettea bene un tal successo,

6. X X I.

Una delle più belle maniere di fare queste nuove sperienze con molte coppie di metalli si è di sovrapporre ad una moneta od altra simile lastretta o piattino d'argento una piattretta eguale di zinco, ed a questa un bullettino di cartone, di panno, di pelle, o di simil altro corpo spugnoso, inzuppato d'acqua; poi una seconda lastretta d'argento coperta da un'altra di zinco, e così altre simili coppie metalliche in seguito, e nel medesimo ordine, coll'interposizione fra coppia e coppia del bullettino, o conduttore umido qualunque. La figura prima della tav. mette sott'occhio un picciolo apparato di questa sorte congegnato a forma di colonna, in cui le lamine o strati d'argento, di zinco, e di sostanza umida vengono indicati dalle lettere iniziali *a*, *z*, *u*.

An. di Ch. e Sc. Nat. T. XIX.

E

Disposte così le cose, non si ha che far toccare la sommità di questa picciola colonna, ossia l'ultima lastra al Condensatore, mentre il piede, o prima lastra è tenuta in mano, ovvero posa sopra un sostegno qualunque non isolante, comunica in somma per mezzo di buoni, o passabili conduttori col suolo: la qual comunicazione è qui pure necessaria per le ragioni già sopra addotte (§. XVI.). In questo modo acquista esso Condensatore, cioè il piatto collettore (ben inteso che il suo piatto compagno comunichi col suolo), tanta elettricità, quanta ve ne vuole per portarlo alla tensione di $\frac{1}{60}$ di grado se le coppie sono 2., di $\frac{1}{30}$ se sono 3., di $\frac{1}{20}$ se sono 4., e così di $\frac{10}{60}$, di $\frac{20}{60}$ se sono 10., o 20. le coppie, ec., onde poi levato in alto dispiega, supposto che condensi 120. volte, li 4., 6., 8. gradi, li 20., 40., ec.

§. X X I I.

E' facile comprendere, dopo ciò che si è fatto osservare più sopra (§. VII.), per qual ragione sia necessario d'interporre alle coppie metalliche que' strati umidi. Senza di essi, ove cioè si succedessero i suddetti metalli in serie alternata, come negli esempj o tipi espressi nella fig. 2., si vede chiaro.

che ogni piastrina di zinco z trovandosi in contatto sopra e sotto a due d'argento $a a$, e quindi le forze, che spingono il fluido elettrico da questo a quel metallo ascende in opposizione, si eliderebbero esse vicendevolmente, in guisa che non avanzerebbe da tal conflitto altro che quella picciola forza, che corrisponde all'azione di una coppia sola nel caso, che la serie cominciasse da un metallo, e finisse nell'altro, come nella fig. 2., e niuna forza affatto nel caso, che la prima e l'ultima piastra fossero del medesimo metallo.

Così dunque egli è impossibile ottenere un ingrandimento di elettricità, cioè una tensione maggiore di $\frac{1}{30}$ di grado, con soli pezzi di argento e zinco accoppiati, per quanto se ne moltiplichino il numero, e vi vuole per ciò conseguire, per giungere ad una forza elettrica più alta, e corrispondente appunto al numero delle coppie metalliche ben ordinate, vi vuole assolutamente, che una coppia comunichi all'altra non immediatamente, ma per mezzo di un terzo conduttore nulla o poco attivo a rincontro di essi metalli, qual è un Conduttore di 2.^a classe, ossia umido (§. IV.).

§. XXXIII.

Neppure con pezzi di tre, o più metalli, senza l'interpolazione di conduttori umidi, riesce di ottenere un tal ingrandimento di elettricità, stante il rapporto che evvi fra tutti i metalli, o conduttori di 1.^a classe, in ordine alla forza, con cui questo o quello spinge il fluido elettrico in questo o quell'altro. Per codesto rapporto io intendo, che dato che l'argento es. gr. spinga detto fluido nel rame con forza $= 1.$, il rame lo spinge con forza $= 2.$ nel ferro, il ferro con forza $= 3.$ nello stagno, questo nel piombo con forza $= 4.$, e il piombo finalmente con forza $= 5.$ nello zinco; l'argento lo spingerà nello zinco, a cui si applichi immediatamente, con forza $= 12.$ Così accoppiando rame con stagno sarà la forza spingente il fluido elettrico da quello in questo $= 5.$; dal ferro al piombo $= 4.$, dal ferro allo zinco $= 9.$; e generalmente posto a immediato contatto qualsivoglia metallo con qualunque altro, la forza, con cui viene spinto il fluido elettrico, agguaglia esattamente la somma delle forze dei metalli intermedj ossia compresi nell'indicata serie, o *scala graduata* fra quello e questo; cosicchè

fiarvi, o non fiarvi tali metalli, intermedj nell'apparato da noi composto, si frappongano tutti ai due, che ne formano gli estremi, o alcuno solamente vi entri di mezzo, e in qualsiasi ordine o serie, gli è come non se ne frapponesse nessuno, e la forza elettrica, che risulta, è sempre la medesima, nè minore cioè, nè maggiore di quella, che si dispiega, ove vengano a contatto immediato il primo e l'ultimo.

§. X X I V.

Questo esatto rapporto, questo giusto tenore, e regolata degradazione nelle forze elettriche dei metalli, ossia conduttori di 1.^a classe (in cui si comprendono, oltre alcune piriti e miniere, i carboni), ch'io avea scoperto fin dalle prime mie ricerche, e mostrato nelle già citate Memorie, è in vero mirabile e soddisfacente; ma d'altra parte ci toglie di poter costruire un apparato molto attivo, il qual giunga a produrre scosse, scintille, ec. con soli metalli, o corpi di tal 2.^a classe, il che sarebbe pur desiderabile: quanto bello e comodo riuscirebbe un tale apparato tutto di metalli uniti e stretti insieme a forma per es. di una verga, di una catena, ec. ! Chi sa che un giorno non si

giunga a costruire un tal apparato elettro-motore tutto solido? Basterebbe trovare qualche conduttore solido abbastanza buono, che fosse però mero conduttore e non motore, o motore ben anche, ma in altro rapporto che quello regolare e graduato, che si osserva ne' metalli; ed interporre quello, invece de' conduttori umidi, fralle solite coppie de' metalli diversi. La cosa mi pare molto difficile, ma non impossibile.

§. X X V.

Del resto se il medesimo rapporto si estendesse dai metalli, o conduttori di 1.^a classe, a quelli di 2.^a o conduttori umidi, neppure coll'interposizione di questi a quelli potrebbeasi nulla ottenere; ma fortunatamente non ha luogo, e non si osserva quella legge (come ivi pure mostrai) passando dai detti conduttori e motori di 1.^a classe a quelli di 2.^a. Dispiegasi sebbene nel contatto di questo o quel metallo con questo o quel conduttore umido qualche forza incitante e movente il fluido elettrico; ma essa è molto picciola in paragone di quella, che si dispiega nel mutuo contatto di due metalli abbastanza diversi, come già ho fatto osservare (§. XII.); e non è già in rapporto coll'azione che quelli

esercitano uno sull' altro . Così , per recare un esempio , spingendo l' argento con una forza $= 12$. il fluido elettrico nello zinco , e il zinco spingendolo per sua propria virtù nell' acqua con una forza $= 1$. , dovrebbe , se avesse luogo l' indicato rapporto come per i metalli fra loro (§. XXIII.), spingerlo esso argento nell' acqua con forza $= 13$. , eppure non ve lo spinge che con forza $= 1$. anch' esso , poco più , o poco meno . Non trovasi dunque più tra i conduttori di 1.^a e 2.^a classe quel rapporto , ossia non vi corrispondono le rispettive forze con giusta norma e tenore , come si osserva per quelli di 1.^a classe tra loro (§. cit.) .

§. X X V I.

Che se avesse luogo cosiffatto rapporto , e corrispondente gradazione anche passando da una classe all' altra , ed ambe ne formassero così una sola , è chiaro che a nulla servirebbe l' interporre ad ogni coppia di metalli diversi un conduttore umido , qual egli si fosse , come a nulla serve l' interporre un terzo metallo qualunque (§. XXIII.), e che giunto non sarei mai , moltiplicando tali coppie e strati umidi , ad avere maggior forza di elettricità di quella avea ottenuto da

una coppia sola. Se vi son giunto pertanto, se ho potuto costruire degli apparati, che danno segni elettrici tanto più forti, delle scosse gagliarde, scintille, ec., è dunque in grazia di questo cambiamento di tenore nel passaggio dalla 1.^a alla 2.^a classe de' motori elettrici.

§. XXV I I.

Può domandarfi qui (e la questione è d'importanza), se il rapporto, ossia quella regolata giusta gradazione, che si osserva tra i conduttori di 1.^a classe, riguardo alle rispettive loro forze in qualità di motori del fluido elettrico (§. XXIII.), e che manca poi nel passaggio da quella 1.^a alla 2.^a classe (§. XXV.), abbia luogo di nuovo per il conduttore di questa 2.^a classe tra loro, cioè non sortendo da tal classe. Supposto che avesse luogo, diverrebbe impossibile il costruire un apparato con questi soli, che dispiegasse una forza elettrica di qualche polso, atta a scuotere le braccia, ec., come abbiain mostrato (§. XXII. XXIII.) esser impossibile costruirlo con soli della 1.^a classe.

§. XXV I I I.

Eppure, se non l'arte, la natura ha trovato il modo di riuscirvi negli organi

elettrici della Torpedine, dell' Anguilla tremante (*Gymnotus electricus*), ec. costrutti di soli conduttori di questa 2.^a classe, ossia umidi, senza alcuno della 1.^a, senza alcun metallo; e forse non siam lontani, che anche l'arte vi possa arrivare. Convien dunque dite, che l'indicato rapporto e regolata gradazione rispetto alle forze motrici del fluido elettrico non si osservi dai conduttori di 2.^a classe neppure fra loro, o almeno non abbia luogo per tutti, ma procedan le cose con altre leggi e tenor diverso, almeno riguardo ad alcuni; oppure che debbasi per avventura la 2.^a classe suddividere, e riconoscerne una 3.^a, in cui i conduttori siano bensì in rapporto fra loro in qualità di motori, come lo sono quelli dentro ciascuna delle altre due classi, ma non lo sieno coi conduttori della 2.^a.

§. X X I X.

Potrebbe per avventura questa 3.^a classe di conduttori e motori tutt'insieme essere formata da corpi, che contengono bensì qualche umore, ma o coagulato, o incorporato, e fissato in modo, che non se lo può facilmente spremere fuori, onde neppure possono dirsi propriamente cotai corpi intrisi o bagnati; quali sono molte sostanze animali, muscolari

cioè, tendinose, membranacee, nervee, ec., che fresche e recenti si mostrano migliori conduttori dell'acqua stessa, e di altri umori; e potrebbero negli organi elettrici della Torpedine quelle laminette, ossia pellicole sovrapposte le une alle altre in sì gran numero entro ciascuna delle colonnette, che compongono tali organi, potrebbero essere metà d'una, e metà d'altra di tali sostanze conduttrici e motrici dell'accennata 3.^a classe, disposte alternativamente, e interpolate ad ogni pajo, o coppia eterogenea da uno de' conduttori appartenenti alla 2.^a classe, da uno strato umido, ec. Tale è l'idea, ch'io mi formo di siffatti organi elettrici; i quali composti di sostanze tutte conduttrici, a niun altro apparato elettrico possono paragonarsi, fuorchè al mio, il quale imitando perfettamente essi organi negli effetti, vi rassomiglia finanche nella forma.

NUOVA MANIERA

*Di ottenere l'ossimuriato d'antimonio
(butiro d'antimonio v. s.)*

DI L. BRUGNATELLI

COMUNICATA PER LETTERA

AL C. VAN-MONS

Pavia 20. Marzo, 1801.

Si versa un'oncia d'ossimuriatico concentra-
tissimo sopra due once di vetro trasparente
d'antimonio ottenuto colla fusione del termos-
sido bigio d'antimonio, e che si è fatto pre-
ventivamente porfirizzare. Si agita il miscu-
glio in un mortaro di vetro con un pestello
pure di vetro, finchè il vetro d'antimonio di
giallo scuro, ch'egli era, sia divenuto di un
bel color cedrone. Si può riscaldare il mi-
scuglio e allungare con nuovo ossimuriatico, e
in seguito si feltra: ciò che passa, è ossimuriato
d'antimonio puro, che si decompone coll'ac-
qua dando un abbondante precipitato di ter-
mossido bianco d'antimonio volgarmente cono-
sciuto sotto il nome di *polvere d'Algarotti*

(1). In tempo della triturazione della materia si sviluppa del gas flogogeno solforato. La sostanza cedrina, che si forma, è solfo combinato ad una piccola porzione di termossido d'antimonio. In conseguenza non si deve decomporre l'ossimuriato coll'acqua, se non dopo che tutto lo sviluppo del gas flogosolforato sia cessato, senza di che in luogo di un termossido bianco si otterrebbe un precipitato giallastro per la combinazione simultanea dell'antimonio col gas flogosolforato.

Io fui condotto a trovare questa nuova maniera di fare l'ossimuriato d'antimonio dall'osservare lo stato del termossido d'antimonio nel solfuro d'antimonio, allorchè esso vien mescolato e distillato col mercurio corrosivo. Allora esso passa allo stato di massima termosfidazione col termossigeno dell'ossimuriatico del mercurio corrosivo. Siccome il termossido d'antimonio nel vetro io l'ho supposto passato alla massima sua termosfidazione, ho sperato d'ottenere facilmente l'ossimuriato d'antimonio, come appunto avvenne col metodo menzionato.

(1) VAN-MONS crede che questo precipitato sia un ossimuriato termossidulo d'antimonio, che si può ottenere ben cristallizzato operando con precauzione.

DESCRIZIONE

Del Piliere elettrico

DEL PROF. ALESSANDRO VOLTA (*).

Una delle costruzioni più facili e comode del nuovo apparecchio elettro-motore è la seguente, per cui si rende anche tascabile.

Si prendono 40. ovvero 50. piattelli, ossia dischi d'argento, come monete, le quali sarebbe meglio che non fossero coniate, e si accoppiano ciascuna ad un simile piattello di zinco puro, o mescolato con più o meno di stagno: si accoppiano fissamente con saldatura di stagno e piombo, formando così altrettanti piattelli doppij. All'argento può sostituirsi del buon rame con quasi eguale successo.

Si tagliano fuori dei somiglianti dischi un poco più piccoli, ossia bullettini di cartone, di pelle, di panno, di feltro, o d'altra materia spongiosa, che ritenga bene, e

(*) Comunicata da BRUGNATELLI al Prof. VAN-MONS.

lungo tempo l'umore, di cui devono essere inzuppati.

Quest'umore può essere acqua semplice, ma è molto meglio che sia acqua pregna di sal comune, e meglio ancora una dissoluzione di sal ammoniaco o di allume. Ottima è pure l'acqua salata coll'addizione di un poco di aceto, o di altro offico ec.

Farò osservare qui di passaggio, che i sali, che si aggiungono all'acqua, non fanno niente propriamente alla forza elettrica, non l'accrescono punto, in prova di che i segni, che si possono ottenere all'elettrometro coll'ajuto del Condensatore o senza, sono egualmente forti, se i bullettini siano inzuppati d'acqua semplice, o d'acqua salata. Pure le scosse riescono molto più sensibili, ove l'umore sia salino. Ciò succede, non già perchè concorra molto l'umore a dare od accrescere la spinta al fluido elettrico, la quale vien data unicamente, o quasi unicamente nel contatto mutuo de' metalli diversi, e in virtù di tale contatto: ma bensì perchè cotali umori salini essendo molto migliori conduttori che l'acqua semplice, lasciano più liberamente passare la corrente elettrica, la quale produce così scosse più forti ec. In somma sono i metalli quelli, che pel mutuo contatto essendo essi di diversa specie, incitano con forza no-

rabile, e muovono il fluido elettrico, come ho mostrato con altre sperienze dirette, e i corpi umidi interposti a ciascuna di tali coppie metalliche nell'apparato, di cui si tratta, la fanno semplicemente da conduttori: dico quasi, perchè son essi pure alcun poco motori, come ho provato, ma in sì piccol grado, che poco o nulla influiscono alla vera e propria forza elettrica di tutto l'apparecchio.

Venendo ora alla sua costruzione, tutto si riduce a formare una colonna dei detti piattelli metallici doppj, e bullettini bagnati un sopra l'altro tutti rivolti dalla stessa parte, e interpolati uno per uno da altrettanti bullettini bagnati.

Ecco tutto l'apparecchio, che chiamo *a colonna*, nel quale il fluido elettrico è spinto dal basso all'alto, se cotai doppj piattelli sono rivolti col zinco all'insu, e dall'alto al basso, se il medesimo zinco guarda in giù. Vi è spinto con una forza, che arriva a far divergere di una mezza linea circa i pendolini dell'elettrometro di *Cavallo*, e due linee quello di *BENNET* a listerelle di foglia d'oro, ove il numero di tai piattelli sia da 60. in 70., e a dare una scossa assai forte alle braccia tutte le volte, che si tocchino convenientemente i due capi opposti ec.

Se la colonna non è così grande, s'ella

sia composta di 40., ovvero 50. piattelli solamente, potrà ottenersi ancora una scossa discreta, ma i segni all'elettrometro non potranno rendersi sensibili che coll'ajuto del Condensatore, col quale sarà facile avere anche le scintille ec.

Acciò la scossa si senta bene, convien toccare i due capi (il piede, e la testa della colonna) con lastre larghe di metallo impugnate ampiamente, e preste in ciascuna mano ben umide. Oppure far arrivare una lastra di metallo (una lista p. e. di stagnola) dal piede della colonna in una carinella d'acqua, tener tuffato un dito in questa, e toccare colla lastra impugnata nell'altra mano la testa di essa colonna. La scossa allora nel dito tuffato è forte e dolorosa, ma non si estende molto, e poco si sente nell'altra mano, e nei bracci. Ma tuffandosi due o tre diti o tutta la mano, la scossa così più diffusa è men dolorosa nelle dita, ma si estende ad amendue le mani, e prende i gomiti, ed anche le intiere braccia.

Una colonna di molti piattelli mal si regge in piedi da se. Ma può o dividersi in più colonne, o sostenersi con qualche ajuto.

Dividendola in più colonne conviene far comunicare l'una all'altra con qualche lastretta metallica, come con una lista di stagnola, in
guisa

guisa che continui la serie ordinata dei piattelli, come nelle fig. 1. e 2.

In queste figure le lettere *a z* indicano le lastre d'argento e di zinco rispettivamente di ciascun piattello doppio, e gli strati neri, i bullettini bagnati interposti a ciascuna di quelle coppie metalliche: *c c* le lastre metalliche, o liste di stagnola, che stabiliscono la comunicazione tra una colonna e l'altra: *d d* altre lastre, che dal fondo delle rispettive colonne mettono nell'acqua, ove si vuol tuffare il dito, ec.

Queste colonne devono esser poste o sopra un piano coibente, come sarebbe una lastra di vetro, uno strato di resina, un incerato ec., o almeno sopra conduttori imperfetti, come un tavolo di legno non troppo umido, o sopra fogli di carta discretamente asciutta.

Per sorreggere poi una colonna alta, ossia di molti piattelli, si può fare che dal primo più largo degli altri sorgono tre o meglio quattro verghette metalliche, nelle quali si porranno, e refteranno quelli rinchiusi, come nella fig. 3. E perchè tali verghe metalliche toccando i bordi dei piattelli non abbiano a formar esse l'arco conduttore dell'uno all'altro estremo della colonna, il che toglierebbe di poter sentire la

An. di Ch. e St. Nat. T. XIX.

F.

scoffa ed ogni altro effetto, si fa passare sopra ciascuna di esse verghe un tubetto di vetro, che impedisca codetti contatti metallici.

L'apparato così costruito è comodissimo per tutte le sperienze. Il piede si può far comunicare per mezzo di una lastrina metallica ad una catinella di acqua, come sopra ec. Ma molto più comodo ancora riesce rinchiudendolo in un cannone di lata, in guisa che il di lui fondo comunichi col piede della colonna, e il coperchio colla testa, e questi due pezzi del cannone non comunichino tra loro: il che si ottiene facendo il coperchio un poco più largo, ficchè serri non immediatamente sopra l'altro pezzo toccandone il metallo, ma coll'interposizione di uno strato di ceralacca, od altro resinoso, di cui sarà questo pel tratto di un pollice circa intornato, come nella fig. 4., in cui A B è il pezzo inferiore del cannone, C il suo fondo, su cui riposa la colonna; d d lo strato resinoso attaccato al metallo, sopra il quale strato viene a serrare discretamente il pezzo superiore, o coperchio del cannone, il quale deve cacciarsi avanti, tanto che col suo fondo E tocchi ad un fiocco metallico sporgente dalla cima della colonna (1).

(1) In luogo del fiocco metallico, destinato a mante-

Questo fiocco metallico è fatto o di *clinqant*, o di fili d'argento, che colla loro molla si prestino, e tengano costantemente, e un po' fortemente toccato esso fondo c, cosicchè vi sia sempre vero contatto metallico.

Siccome però accade per l'umido, che dà fuori la colonna, e per i sali, che s'impiegano, che l'interno del cannone di lata rimanga qua e là irrugginito ed incrostato di sostanza straniera, la quale tolga qualche volta l'immediato contatto metallico, che pur è necessario dell'uno e dell'altro fondo del cannone colle rispettive estremità della colonna, così conviene badare a questo, e mettere ordine quando bisogna, togliendo cal ruggine o patina, che impedisce, e rende imperfette le comunicazioni. Sarebbe pertanto espediente, che i detti fondi c e del cannone si facessero d'argento, e d'argento pure il primo piattello della colonna, che porta gli altri, e riposa sopra il fondo c, giacchè l'argento non prende ruggine, ed ogni altra sporchezza si netta facilmente.

L'apparato rinchiuso così nel suo case-

F 2

Per la comunicazione col coperchio, vi si è ora sostituito una vite, la quale esce fuori dal coperchio entro un tubo di vetro masticato (*L'Edit.*).

none: è o come si vede, comodo e portatile in tasca, e serve con maravigliosa facilità a un gran numero di esperienze. Per la più comune s'impugna con una mano umida il pezzo *a b* del cannone, e si viene a toccare qualsiasi punto del pezzo *c d* con una lastra, che tienisi nell'altra mano umida per avere la scossa nelle braccia.

Se tienisi l'indicata lastra, ed una chiave pulita, od una moneta od altro simile in bocca, si ha, oltre la scossa, la sensazione di un lampo o chiaror passeggero, e sulla lingua, quella di un sapore acido od alcalino, secondo che sono rivolti i piattelli della colonna, in guisa che la corrente elettrica entra, o ch'ella sortì dalla lingua.

Facendosi toccare qualsiasi punto del pezzo *c d* all'altezza palpebre, alla punta del naso, ai polsi, alla fronte, o a qualsiasi altra parte della faccia, mentre si tiene impugnato il pezzo inferiore *a b* dello stesso cannone, si sente o sotto o di lì a poco nelle parti della faccia così toccate un più o men forte pizzicore e bruciore talvolta insopportabile, accompagnato d'ordinario dalla già detta sensazione di chiarore o lampo. Lo stesso accade imprimendovi colle labbra un bacio ec.

Non debbo tralasciare di avvertire, che molto più forte riesce il bruciore con una

colonna, in cui sia rivolto il zinco al basso, che dove sia rivolto all'alto, cioè che l'elettricità per difetto è assai più pungente, che quella per eccesso.

Ma per avere un apparato compito vi vogliono due colonne rinchiuse ne' rispettivi cannoni, in una delle quali stieno i piattelli col zinco in su, nell'altra col zinco in giù. Impugnati allora questi cannoni (che rappresento ancora qui con un'altra figura (v. fig. 6.) indicando la direzione della corrente elettrica colla posizione delle frecce *a b*) uno per mano, e addotte le loro teste al contatto, si ha la scossa nelle braccia corrispondente al numero de' piattelli d'ambi i cannoni ec. Così non si ha bisogno di altre lastre metalliche.

Ben s'intende che rovesciando od uno dei cannoni, od una delle colonne nei cannoni medesimi, e adducendoli poscia al contatto, non si ha più scossa, poichè trovansi due forze eguali, o quasi eguali in opposizione ec.

Tralascio il dettaglio di moltissime altre sperienze di divertimento non solo, ma istruttive, che ciascuno potrà a sua posta, e facilmente ideare ed eseguire con sì comodo apparato, una volta che ne abbia ben inteso il giuoco; tralascio anche quelle intorno al

F 3

mirabili effetti chimici, che il medesimo produce, e di cui si occupano oggidì i più illustri Coltivatori di questa Scienza, e passo a dire soltanto qualche cosa intorno ai vantaggi, che ne può trarre la Medicina.

E' suggerito a me ed a molti altri di fare di queste e simili esperienze delle applicazioni alla Medicina pratica; e già si pretende d'averne avuti dei risultati molto vantaggiosi, e di aver operato la guarigione di alcune cecità, sordità, e varie affezioni paralitiche. Per fare queste sperienze con facilità e speditezza coll'apparato or' ora descritto si attacca un filo o cordoncino metallico pieghevole al fondo del cannone, ed un altro al suo coperchio, i quali fili terminano in una renta d'argento, che s'introduce negli orecchi, nelle narici, nelle fauci ec. secondo il bisogno. Se si vuole che la parte o le parti venghino con continuato blando stimolo irritate o punte senza scossa, si stabilisce coi due fili applicati alle rispettive parti una comunicazione non mai interrotta. Se all'incontro si desiderano delle scosse replicate più o meno frequenti, s'interrompe e si rimette con quegli intervalli, che si vuole, la comunicazione. Per esempio (v. fig. 5.) il filo conduttore A B C si attacca al fondo della colonna, o quella si pone sopra ad una sua estremità.

Si tiene questo filo con due dita verso l'altra sua estremità in B, dove si è inronacato con un poco di ceraspagna: si applica, e s'introduce la tenta C al luogo, su cui si vuol portare l'azione elettrica. L'altro filo conduttore D E F si tiene parimente a qual altra parte del corpo si vuole, la quale sia umida. Ove si lasci riposare l'estremità sua D formata di un'altra lastra sopra il coperchio della bussola, ha luogo la corrente elettrica continuata, e quindi lo stimolo continuato alle parti senza scosse: ove si alzi e si lasci cadere a riprese, si hanno le scosse ec.

Terminerò con alcune avvertenze utili per trarre un buon partito, e durevolmente da un tal apparecchio a colonna. Convien dunque, in primo luogo, che i piattelli siano, se non del tutto lucidi e mondi, almeno non troppo sporchi, e i bullettini ben bagnati, schivando soltanto che l'umore ne coli al di fuori, e scorra giù da piattello in piattello.

Montata così la colonna, non manifesta subito la sua più gran forza, ma qualche tempo; e sì delle ore dopo.

Cominciando poi ad asciugarsi i bullettini, avviene, che dopo un giorno o due d'estate, tre, quattro, o cinque d'inverno scemi notabilmente il potere di scuotere, ma non però la tensione elettrica, e i segni all'elet-

trometro. Si può però rimettere l'apparato nel primiero suo vigore, senza smontare la colonna, togliendone soltanto i tubetti di vetro, ed immergendola tutt'intiera per qualche tempo nell'acqua fredda, o meglio nella calda, giacchè estratta da questa al calore, che la mano possa appena sopportare, si asciuga all'aria da se all'esteriore quanto basta.

Dopo però che si sarà fatta questa operazione tre o quattro volte, ossia dopo otto o dieci giorni, converrà smontare l'apparecchio per togliere dai piattelli, raschiandoli con lima, o con coltello, la grossa crosta di sale, o termossido metallico, di cui troverannosi coperti, massime sulla faccia del Zinco.



A V V E R T I M E N T O

Sopra la *Nota*

Del Sig. DARACQ relativamente alle proprietà dell' offisaccarico inserita nel Tomo XL. pag. 68. degli Annali di Chimica Francesi

DI LUIGI BRUGNATELLI.

Il Sig. DARACQ Chimico Parigino si è preso la pena di esaminare alcune mie esperienze inserite nel Tomo XV. de' miei *Annali Chimici*, colle quali io mi proponeva di dimostrare che l' offisaccarico non è un criterio certo per manifestare la calce in tutte le di lei combinazioni saline. Mi sorprese nel sentirmi sentenziare a dirittura da questo Chimico che io non aveva ben osservati i fatti, che ho descritti. Voici l' *extraît de ses expériences* (egli dice): *je vais les accompagner de celles que j' ai faites, & dont les résultats permettent de croire que le Cit. BRUGNATELLI n' a pas très bien observé les faits qu' il a décrits. Mi mosse la curiosità*

di leggere con attenzione la di lui Nota per correggermi de' miei errori, e approfittare del peregrini lumi del Chimico Francese; quando inoltrandomi nella lettura della Nota veggio, che dopo aver riferita la mia prima esperienza, la quale secondo lui è falsa, trovai poi per sua confessione *vere* le altre successive. L'espressione dunque, *che io non ho ben osservati i fatti, che ho descritti*, mi pareva già troppo estesa, e fuori di proposito. E siccome io mi pregio di non asserire se non quanto mi occorre di vedere, ho desiderato di verificare anche la prima mia esperienza, sulla quale eravi della discordanza tra il Sig. D. e me. Diceva io in quest'esperienza che, mescolando dell'acqua di calce all'ossimuriato di barite, l'ossisaccarico non la precipitava. Il Sig. DARACQ, ripetendo questa esperienza, trova che un precipitato ha luogo, e conchiude, che dunque l'ossisaccarico in questo caso è un fedele reattivo.

Io ho dubitato che la diversità nel risultato della menzionata esperienza potesse dipendere dallo stato diverso dell'ossimuriato di barite impiegato dal Sig. D., e quello usato da me. E i miei dubbj si avverarono intieramente, rifacendo con accuratezza l'esperimento. Nella prova fatta dal Sig. D. l'ossimuriato di barite si trovava perfettamente

neutro, mentre quello usato da me si trovava in istato di ossimuriato ossidulo di barite, ossia con eccesso di ossimuriatico, come d'ordinario esiste la soluzione di questo sale ne' Laboratorj di Chimica. Per la qual cosa se ad una soluzione di ossimuriato di barite alquanto ossidula, e sufficientemente concentrata, aggiungasi un setto p. e. del suo peso di acqua di calce, e poi si esplori il miscuglio coll' ossisaccarico, che avviene? L' ossisaccarico si distribuisce sulle due terre la barite, e la calce. L' ossisaccarato di barite intorbida alquanto il liquore, essendo un sale pochissimo solubile nell' acqua, e insolubile nell' ossimuriatico: l' ossisaccarato di calce, che si forma, si scioglie al contrario intieramente nell' ossimuriatico eccessivo, e la soluzione pel canto suo rimane limpida. Che se la stessa soluzione di ossimuriato di barite ossidula, mescolata all' acqua di calce, fosse diluita in 12. volte il suo peso di nuova acqua distillata: allora versandovi l' ossisaccarico non si produce alcun intorbidamento, neppure di ossisaccarato di barite.

Che l' ossisaccarato di calce venghi sciolto immediatamente nell' acqua ossidula di ossimuriatico, è facile l' assicurarsi, decomponendo l' acqua di calce coll' ossisaccarico, e versando nel liquor latteo alcune gocce di ossimuriatico, per cui esso si rende affatto limpido, e trasparente.

E posto che l'ossimuriatico è un sì buon solvente dell'ossisaccarato di calce, si comprenderà agevolmente che la soluzione di ossimuriato di barite leggermente ossidula basterà a rendere infedele l'ossisaccarico per iscoprire la calce, avuto riguardo anche alla seguente circostanza. Siccome l'ossisaccarico decompone rapidamente l'ossimuriato di barite, terra colla quale esso sembra avere più affinità che colla calce, e il nuovo sale (l'ossisaccarato di barite), è insolubile nell'ossimuriatico, ne viene che a misura che si decompone l'ossimuriato di barite coll'ossisaccarico, una quantità di ossimuriatico, che trovasi in istato di combinazione, diviene libero, e l'ossisaccarato di calce, che per avventura si formasse, rimane in soluzione.

Ma fintanto che io insisto a dimostrare che l'ossisaccarico non è un criterio sicuro per iscoprire la calce nelle sue combinazioni saline solamente quando evvi eccesso di ossico, quantunque questa circostanza non fosse stata accennata per rapporto alla calce nè da BERGMAN, nè da verun altro Chimico, che posteriormente a lui abbia scritto sull'ossisaccarico, pure il Sig. DERACQ mi risponde *che non evvi Chimico, che non sappia che quando vi è un eccesso di ossico bisogna saturarlo*. Ma che dirà poi il Sig. DARACQ,

se ora gli farò sapere, che talvolta la calce esiste insieme a' sali perfettamente neutri privi affatto di ossido libero qualunque, senza che l'ossisaccarico ne manifesti la menoma porzione? Si prendano sette in otto parti di soluzione di ossisolfato di magnesia ben neutro, vi si aggiunga una parte di acqua di calce diligentemente preparata, e la più ben saturata: il miscuglio è limpidissimo. Ma esso è insensibile alla soluzione di ossisaccarico in qualunque proporzione vi si aggiunga. Lo stesso fenomeno accade precisamente con un miscuglio di ossiacetito di magnesia (1), e acqua di calce nelle stesse proporzioni.

A dodici parti di soluzione saturata di ossisepionato di magnesia (nitro di magnesia) si aggiunga una parte di buona acqua di calce, si mescolino insieme, l'ossisaccarico non indica in alcuna maniera la calce là esistente ec.

Ora dimando riverentemente al Sig. DARACQ, se l'ossisaccarico, il quale non sco-

(1) Quando si fa agire l'aceto distillato sulla magnesia o sulla calce per avere gli ossiacetiti di magnesia e di calce, devonsi osservare che questi sali non sono mai perfettamente neutri, ma con eccesso delle due rispettive terre: difatti queste due soluzioni riavverdiscono la tintura d'alea, ripristinano il color blu alla tintura di tornesole arrofiata dagli officii ec. e si trovano essere ossiacetiti terruli di magnesia o di calce.

pre la calce anche nelle combinazioni saline perfettamente neutre, e ove essa esiste in notabile quantità, sia il più fedele reattivo per scoprire la calce nelle sue combinazioni? se esso meriti di essere conservato nel rango, che gli si è assegnato finora dai Chimici? Dimando se ciò, che io aveva scritto anche relativamente alla prima mia esperienza, che non andò d'accordo con quella da lui ripetuta, era stata mal osservata? E siccome a dispetto del Sig. DARACQ risulta precisamente il contrario, così io auguro a questo Scrittore miglior fortuna, ed avvedutezza, di quel che n'ebbe nella citata Nota, quando s'impegnerà ad esaminare le cose altrui (1).

(1) Il Citt. DARACQ ha pure letta una Memoria all' Instituto di Francia in Agosto del 1801., nella quale pretende di provare che l'*ossicobaltico* da me osservato nella *safra* è ossiarseniato ossidulo di cobalto. Nel tomo XX. esporremo le riflessioni da noi fatte su di essa.

*Caratteri e proprietà del nuovo metallo
chiamato Columbo*

**DEL SIGNOR HATCHETT (1)
E S T R A T T O**

TRADOTTO IN ITALIANO

DAL DOTT. SALVIGNI,

1. **Q**uesto nuovo metallo si trovò in una sostanza minerale dal Sig. WINTHROP di Massachusset mandata al Sig. HANS SLOANE insieme ad altri pezzi di miniera di ferro, ciocchè può far sospettare che provenga essa da qualcuna delle miniere di ferro di quella provincia.

2. La suddetta sostanza è pesante, di colore grigio quasi nero, e sotto certi rapporti somiglia all'ossicromato di ferro di Siberia.

3. L'ossiseptonico, l'ossimuriatico, e l'ossisolforico agiscono, ma molto debolmente sopra questo minerale. L'azione però dell'ossisolforico è più forte di quella degli altri due, e discioglie un poco di ferro.

(1) NICHOLSON'S Journal of natural Philosophy, Gennaio 1802.

4. Fuso con cinque o sei parti di ossicarbonato di potassa resta in parte decomposto, e perchè la decomposizione sia completa, basta fonderlo a più riprese con questo sale, e farlo ogni volta digerire con dell'ossimuriatico, che scioglie la sostanza ferruginea.

5. Nel tempo della fusione si sviluppa del gas ossicarbonico, e l'alcali resta saturato di un ossico metallico, il quale poi si può separare, precipitandolo dalla soluzione del sal metallico per mezzo dell'ossiseptonico aggiunto in eccesso, il quale produce un precipitato bianco, fioccoso, e abbondante.

6. Il minerale contiene più di tre quarti del suo peso di questo ossico combinato al ferro.

7. Il precipitato ossico è insolubile nell'ossiseptonico, anche il più concentrato, che non ne altera in alcun modo la bianchezza.

8. Il precipitato ossico ottenuto di fresco si scioglie nell'ossimuriatico concentrato.

9. L'ossisolforico fortemente riscaldato lo scioglie egualmente.

10. Gli alcali da queste dissoluzioni separano il precipitato ossico sotto la sua prima forma.

11. L'ossiprussiato di potassa produce un precipitato fioccoso di un colore verde d'oliva. La tintura di noce di galla un precipitato ranciato

ranciato carico. La dissoluzione offisolforica allungata con molt'acqua deposita un precipitato, il quale seccandosi passa dal bianco al blu, e prende finalmente un colore grigio. Questo precipitato è offisolfato di columbo.

12. Il zinco produce nelle dissoluzioni di columbo un precipitato bianco.

13. Il precipitato bianco si unisce alla potassa e alla soda, sì per via umida, che per via secca; egli scaccia l'officarbonico da questi alcali, e forma col primo un sale a scaglie, brillante, che somiglia molto all'offiboracico.

14. Gli offici decompongono l'officolumbiato alcalino, ma nessuno di loro, quando sono messi in eccesso, scioglie a freddo il precipitato formato.

15. Gli alcali aggiunti in eccesso a un sale di columbo non lo disciolgono, se non vi è il concorso del calorico.

16. Il solfuro d'ammoniaca gas flogosolforato (1) produce nelle soluzioni di officolumbiato alcalino un precipitato del colore di cioccolata.

An. di Ch. e St. Nat. T. XIX.

G

(1) Nell'estratto francese si usa la denominazione d'idro solfuro d'ammoniaca, che a noi sembra inesatta, non esprimendo abbastanza che il solfuro è combinato al gas flogogeno solforato (*Nota del Traduttore*).

17. L'ammoniaca ricusa qualunque combinazione coll'officolumbico.

18. L'offiprussiato di potassa, la tintura di noce di galla non danno co' columbiati alcun precipitato, meno che non si aggiunga un offico; ma con questa aggiunta si producono nell'istante i precipitati verde-oliva, o arancio scuro.

19. Gli officolumbiati, e i sali di columbo sono assolutamente senza colore.

20. Il precipitato bianco di officolumbico non si combina collo zolfo per via secca.

21. Coll'offisofato di ammoniaca si forma un vetro blu-porporino.

22. Colora in rosso la carta tinta di tornesole.

23. Dietro codeste proprietà sembra, che il precipitato offico sia un metallo offignabile particolare distinto da tutte le sostanze di questo genere finora conosciute.



NUOVA MANIERA

*Di ottenere prontamente l'etere di offiseptonico
colla distillazione senza calore esterno*

DI L. BRUGNATELLI.

Sopra un' oncia di zucchero posta in una storta tubulata si versino tre once d'alcoole puro. Alla storta si adatti un pallone grande coperto di panni bagnati nell'acqua fredda. Si chiudi la commensura con semplice carta. Si versino poscia dal tubo della storta tre once di offiseptonico ben concentrato e fumante. Immediatamente succede una specie d'effervescenza, la massa si scalda, lo zucchero si scioglie, la soluzione bolle, e l'alcoole si eterizza, e passa dal collo della storta a distillare nel pallone. Si raccoglie in breve tempo in questo recipiente tutto l'alcoole convertito in etere eccellente, di color leggermente ranciato, di un odor soavissimo, che non arrossa le tinture vegetabili, e che si comporta come il più buon etere.

Finita la formazione dell'etere nella predetta operazione si sviluppa un poco di gas offiseptonoso, che si manifesta ai vapori

rossi rutilanti, ed è allora che si cangia recipiente. Nella storta rimane lo zucchero, che facilmente si converte in ossisaccarico distillandolo con nuovo ossiseptonico.

Ecco come si spiegano i fenomeni di questa operazione dietro la nostra teoria.

Il termossigeno, di cui è riccamente provveduto l'ossiseptonico a differenza degli altri uffici semplicemente ossigenati, si scompone dal carbonio dell'alcoole e sprigiona calorico, il quale scalda la massa: allora anche il carbonio dello zucchero continua la decomposizione del termossigeno, e tutta la massa, pel gran calorico sprigionato, entra in ebollizione. Porzione di termossigeno indecomposto si combina all'alcoole decarbonizzato, e ne forma l'etere. Altrove io aveva provato che l'etere non è che alcoole decarbonizzato e termossigenato, senza di che non evvi vero etere.

Sulla cerificazione degli Oli fissi.

NUOVE OSSERVAZIONI

DI L. BRUGNATELLI.

Gia da lungo tempo io aveva stabilito che gli oli fissi erano suscettibili di termossigenarsi

e di ossigenarsi, e di dare due diversi prodotti, secondo che essi venivano combinati all'una o all'altra di queste sostanze. L'olio fisso ossigenato si cangia in un ossico, acquista un'odore acuto, un sapor acre, e conserva uno stato fluido più o meno. L'olio fisso termos-sigenato si condensa, si fa opaco, perde ogni odore e sapore, e si accosta alla natura della cera. Non è isfuggito questo fenomeno ai Chimici moderni, ma essi han creduto che ciò accadesse solamente a certe specie di olj, e al loro ossigeno attribuirono sì l'uno, che l'altro stato degli olj, quantunque disparatissimi tra loro. Per decidere la quistione ho cercato di convertire a mio talento in cera degli olj, che si erano osservati ad irrancidire all'aria. Altrove aveva già annunziato, come io era giunto a convertire in cera dell'olio d'ulivo coll'acqua (1): ma quest'esperienza non sempre riusciva atteso alla mucilagine, che accompagna l'olio fisso, la quale carbonizzandosi nell'olio bollente decomponeva il termossigeno, ed ostava alla di lui combinazione coll'olio. L'ossimuriatico termossigenato non sembrava produrre costantemente l'effetto, che desiderava, appunto per la varia quantità di macilagine dell'olio, che doveva

(1) V. Elementi di Chimica Tom. III.

abbruciare. Ma io vi sono riescito col seguente processo. Sopra due parti d'olio d'ulivo facilmente rancescibile ho versato una parte d'alcoole, che soprannuotava all'olio, e poi ho versato un'altra parte di offiseptonico, il quale dovendo attraversare l'alcoole, ne trascinò seco un poco, e andò ad occupare la parte inferiore del recipiente. Da lì a poco mandò delle grosse bolle, e perdette il suo colore intieramente, poi manifestò una effervescenza, che andò via via aumentando riscaldando il miscuglio. Ancor qui evvi formazione di etere coll'alcoole: l'olio si termossigena, e quando sia raffreddato, trovasi dopo dodici ore di riposo convertito in una sostanza bianca giallognola, concreta in una sol massa, insipida, inodora della natura della cera. Quest'esperienza fatta nella pubblica Scuola fu ripetuta più volte col medesimo successo. Debbo però avvertire che talvolta l'alcoole e l'offiseptonico essendo troppo concentrati diedero luogo a una troppo viva azione, e fecero saltar fuori dal recipiente il miscuglio: ma a ciò è facile rimediare.

Ho ottenuto parimente della cera coll'olio d'ulivo posto sopra la limatura di rame, sulla quale versato aveva dell'offiseptonico un poco debole, di modo che l'effervescenza non fosse rapida e tumultuaria. Il ter-

ossigeno nascente si combinava al metallo, e all'olio. Il primo si termossidava, e scioglieva nell'ossiseptonico, e l'olio si cerificava. Finita la dissoluzione, e raffreddata, si trovava lo strato d'olio cerificato.

M E M O R I A

*Sull' assorbimento del Calorico
dalla Gelatina animale (*)*

Letta alla Società d' Istoria Naturale
di Ginevra

TRADOTTA SUL MANOSCRITTO ORIGINALE FRANCESE.

Allorchè il Prof. BLACK scoprì 40. anni fa, che il ghiaccio assorbe nella sua fusione una gran quantità di calorico, le cui proprietà scompajono intieramente nell'acqua che ne risulta, di modo che l'acqua è un miscuglio di ghiaccio e calorico sotto forma latente, e che si può far ricomparire il calorico, che vi è rinchiuso, convertendo nuovamente

D 4

(*) Questa Memoria mi fu consegnata graziosamente dall' illustre Dott. ODIER di Ginevra da inserirsi in questi Annali (L' Editore).

l'acqua in ghiaccio, questo dotto Chimico credette che lo stesso sarebbe di tutti gli altri corpi, che passavano dallo stato di solidità allo stato di liquidità; e che il calorico sotto forma latente era il principio universale della liquidità. Diverse sperienze fatte sulla fusione della cera, de' metalli, e di altri corpi solidi lo confermarono nella stessa opinione; e quindi la maggior parte de' Fisici e Chimici credettero che tutti i corpi solidi niuno eccettuato, posti a un certo grado di temperatura, la quale varia in ciascuno di essi, secondo la loro natura, ma che nel medesimo corpo si trova la medesima, assorbendo come il ghiaccio una determinata quantità di calorico, le cui proprietà scompajono immediatamente, e che loro servendo, per così dire, di dissolvente, s'impiega tutto a mantenerli in uno stato di liquidità, cioè a disunire talmente le loro particelle, che la loro forza reciproca di coesione si trova inferiore alla loro forza di gravitazione. Parlo qui col linguaggio di BLACK: quello del Dott. CRAWFORD, il quale in oggi è anche più accetto, è un po' differente.

Conforme alla sua teoria la maggior parte de' corpi conosciuti hanno una capacità di contenere il calore differente, cioè a dire che la quantità di calorico necessario per ele-

varli ad una tale o tal' altra temperatura determinata non è la medesima in tutti. I corpi liquidi hanno in generale maggior capacità del calorico dei corpi solidi, e quando lo stesso corpo passa dallo stato solido allo stato liquido o reciprocamente, la capacità del calore si cangia: essa aumenta, se di solido esso diviene liquido, e diminuisce quando ha luogo il contrario. Da ciò ne viene, che quando il ghiaccio si fonde, la sua capacità del calorico venendo più grande, sottrae a' corpi ambiente una gran quantità del loro calorico, che gli è necessario per mantenersi alla medesima temperatura. Quando l'acqua si gela, la sua capacità del calorico diminuendosi, una gran quantità di calorico, che essa conteneva, diviene superflua e rende sensibile.

Tale è la teoria comunemente adottata di presente. Ma poco importa che si preferisca l'una o l'altra: è il fatto che io cerco, e non la spiegazione. Io conserverò il linguaggio del mio Maestro su ciò che debbo dire rapporto a questo soggetto. Avrò cura, quando sarà necessario, di concorrere alla spiegazione di CRAWFORD. Dico dunque, che l'opinione de' Fisici de' miei giorni si è che tutti i corpi, che passano dallo stato di solidità allo stato di liquidità, assorbono del calorico, e ne sviluppano al contrario, quando di liquidi si solidificano.

Pure evvi luogo a credere, che questa regola è lungi dall'essere generale. Veggonfi de' corpi, che passano dallo stato di solidità a quello di liquidità o reciprocamente, senza che si possa scorgere alcun assorbimento, nè sviluppo di calorico. La qual cosa accade principalmente fra le sostanze animali e vegetabili.

Tra le sostanze animali ve n'hanno due principalmente, che meritano a questo riguardo tutta l'attenzione de' Fisici, perchè si è al loro passaggio dallo stato di liquidità a quello di solidità, che il corpo animale deve il di lui accrescimento, e la sua stabilità, e che alcuni Fisiologi credettero poter spiegare colla loro concezione lo sviluppo continuo di calorico, che mantiene il calore animale. Io voglio parlare dell'albumina e della gelatina, sostanze molto singolari, una delle quali si coagula, cioè perde immediatamente la sua liquidità per divenire più o meno solida col calore, e l'altra col raffreddamento. L'anno scorso vi ho trattenuto intorno alla coagulazione dell'albumina. Ho provato con una serie di sperienze fatte accuratamente, che questa operazione si fa senza che si possa scorgere alcun sviluppo, nè alcun assorbimento sensibile di calorico; ma non è straordinario, che le cose si passino così in

una sostanza, che diviene solida per 1° effetto del calore, e di una solidità talmente permanente, che nè col raffreddamento, nè con alcun processo cognito si può far rivenire poscia allo stato di liquidità. Si comprende che questo può essere un fenomeno puramente chimico, che non ha nulla di comune col fenomeno fisico della coagulazione dell'acqua, e nella quale la concrezione non può essere che il risultato di nuove affinità sviluppate dal calore, senza che il calorico vi abbia per se stesso un'influenza essenziale, come elemento necessario del corpo, che subisce questa metamorfosi. Sarebbe egli lo stesso di una sostanza, che non si coagula se non per raffreddamento, che riprende poscia ogni sua liquidità tosto che si riscalda alcun poco, e che si può così far passare alternativamente quante volte si voglia dallo stato liquido allo stato solido e reciprocamente con un leggerissimo cangiamento di temperatura.

E in vero si sa che la gelatina animale si fonde ad un dolcissimo calore, e che resa liquida essa riprende la sua solidità ad un leggier raffreddamento. Questo fenomeno sembra a prima vista sì analogo a quello della congelazione dell'acqua e della fusione del ghiaccio, che sarebbe ben cosa strana, se non dipendesse dalle medesime cagioni, e che l'an-

assorbimento del calorico sempre indispensabile per convertire il ghiaccio in acqua non avesse luogo anche nella liquefazione della gelatina. Questo è quello, che fui desideroso d'esaminare nel mese di febbrajo passato. Ma siccome mancavami il tempo di fare io stesso le necessarie sperienze per determinare questa quistione, e d'altronde godeva il vantaggio di avere per Allievi due giovani pieni di zelo, d'attività e talenti a voi già noti per le eccellenti Memorie da essi lette in questa Società, i Sigg. JURINE figlio e BERGER, ho presa la libertà d'incaricarli a questo fine. Gli ho consigliati di scegliere per oggetto delle loro sperienze la colla di pesce, perchè forse è di tutte le sostanze conosciute quella, che contiene maggior copia di gelatina animale sotto forma concreta, e che vi è d'altra parte in un grado di purezza, che si durerebbe fatica a trovarla in altre colle. Dietro l'esame, che hanno fatto, essa ne contiene almeno 22. denari per oncia e perfettamente pura.

Esaminando la quistione, che io loro proposi, i miei Allievi furono incamminati a fare una serie di sperienze assai curiose sul grado di concentrazione o di dilatazione, di cui è suscettibile la gelatina animale, senza perdere la sua proprietà principale di passare successivamente dallo stato di solidità a quello di

liquidità e reciprocamente per un semplice cangiamento di temperatura, sulla maggiore o minore tenacità, che essa acquista per un grado più o men grande di concentrazione, sulla capacità di calore comparativamente all'acqua pura, sopra l'effetto che produce su di essa un forte grado di freddo, sopra la sua corruttibilità, sopra i suoi rapporti colle sostanze alcaline ec. E' la serie delle sperienze, che mi propongo comunicarvi presentemente. Esse si appartengono in comune ai miei Allievi e a me: a me per averle suggerite e fino a un certo grado dirette, ad essi per averle eseguite. Noi ve ne facciamo omaggio pregandovi di condonare la loro imperfezione. Questo non è che il primo abbozzo di un gran lavoro, che si deve fare, e dal quale non pretendiamo che se ne debbano trarre conseguenze molto nuove o importanti. Però mi parve che le esperienze di questo genere potrebbero condurci forse a qualche utile scoperta. Nell'immenso dominio della Fisica e della Chimica queste due scienze hanno lungamente obbliato che esse erano sorelle. Esse si sono tenute di troppo separate: hanno fatto delle grandi e belle conquiste alle estremità del loro impero. E' tempo di riunirle, ed esaminare di conserva la linea di demarcazione, che le separa, In altri termini si è

trascurato, parmi, di troppo le cagioni fisiche delle metamorfosi de' corpi. Egli è a desiderarsi che s'incominci ad occuparsene seriamente, e che si sappia una volta, se il calorico, che ne è il principale agente, operò sempre nella medesima maniera ne'cangiamenti analoghi ch'egli produce, se la forza di coesione, che unisce fra loro le particelle di un corpo, è sempre esattamente proporzionata alla loro riunione, e se i differenti corpi non offrauo per tutti questi riguardi molte eccezioni, delle quali sarebbe bene conoscerne le cagioni.

Egli è principalmente molto importante di ben esaminare sotto questo punto di vista le sostanze animali, perchè i cangiamenti diversi, de' quali essi sono suscettibili, interessano più o meno la salute. La gelatina animale particolarmente, di cui la pelle, le membrane, le ossa, il tessuto cellulare, la maggior parte de' visceri, il sangue, e la maggior parte de' fluidi ne separano tutto il nostro corpo, in una parola eccettuandone l'epidermide, lo smalto de' denti, il cervello, la sostanza muscolare, ne è quasi tutto composto, la gelatina, dico, di cui la medicina e le arti ne traggono de'sì grandi vantaggi, merita bene di essere esaminata accuratamente. Non è questo un oggetto di

mera curiosità, e si può dire francamente, che quando si conoscerà bene la cagione delle metamorfosi, si sarà sciolto uno de' più bei problemi della fisiologia, e dell' economia domestica.

Ritorno alle nostre sperienze. Il mio principale oggetto, come lo dissi, era di cercare se l' analogia apparente, che ha luogo tra la congelazione dell' acqua, quella della gelatina si estende dall' effetto fino alla causa, se il calorico, che fonde l' uno e l' altro agisce in amendue nella stessa maniera, se si assorbe, e si nasconde sotto forma latente nella gelatina come nel ghiaccio, se poi ricompare quando la gelatina si rappiglia. Ora si offrono due mezzi per determinare questa quistione. Il primo si è di sapere comparativamente la marcia de' due termometri, uno de' quali deve essere posto nell' acqua, e l' altro nella gelatina, che si scalda o si raffredda, di modo che si facciano passare successivamente dallo stato di solidità a quello di liquidità o viceversa. Imperocchè se il calorico sotto forma latente è il principio della liquidità, il termometro deve rimanere stazionario al momento della sua coagulazione o della sua liquefazione, e fin tanto che una o l' altra di queste metamorfosi sia compiuta, esso deve essere di discendere o di salire, come accade

nell'acqua che si fa gelare, raffreddandola nel ghiaccio, che si fonde riscaldandolo. Se al contrario la coagulazione della gelatina o la sua liquefazione non appartiene all'uscita del calorico o al suo assorbimento, la marcia del termometro non dev'essere sospesa, nè interrotta in questo passaggio della gelatina da uno stato all'altro. Essa deve rimanere uniforme, regolare e precisamente la stessa di quella del termometro immerso nell'acqua, senza che la viscosità della gelatina debba rendere il suo riscaldamento o il suo raffreddamento un poco più tardo di quello dell'acqua. Egli è precisamente questo ultimo fenomeno, che hanno osservato i nostri giovani Fisici. In tutte le loro sperienze, che furon molte, e in differenti gradi di dilatazione, e in differenti temperature atmosferiche essi hanno sempre veduto la marcia del termometro immerso nella gelatina uniforme e perfettamente rassomigliante a quella del termometro immerso nell'acqua, ossia che si facesse raffreddare la dissoluzione della gelatina per coagularla, ossia che si riscaldasse la gelatina rappigliata per liquefarla. Essi non s'accorsero mai nè nell'una, nè nell'altra di queste operazioni alcuna mutazione: il mercurio rimaneva stazionario sì nella coagulazione, che nella fusione della gelatina. Essi hanno conchiuso con molta

molta ragione che nulla accade in questo fenomeno che sia analogo alla congelazione dell'acqua, e che non esiste nella dissoluzione della gelatina del calorico sotto forma latente suscettibile di divenire sensibile al termometro, quando questa dissoluzione si converte in gelatina.

Se questa conclusione è fondata, essa deve sostenere la prova d'un secondo mezzo di purificazione, il quale consisterebbe a mescolare subitamente una certa quantità di gelatina solida coll'acqua sufficientemente calda per la liquefazione, o reciprocamente una dissoluzione di gelatina liquida coll'acqua bastantemente fredda per coagularla, osservando bene la temperatura del miscuglio. Nel primo caso, se il calorico sotto forma latente entra per qualche cosa nella liquefazione della gelatina, esso deve penetrarla nel momento, in cui essa entra in contatto coll'acqua calda, essere dal medesimo assorbito, e sfuggire al termometro, come un pezzo di ghiaccio gettato nella stessa quantità d'acqua calda fa subito discendere il termometro, non già alla temperatura media, tra quella dell'acqua e quella del ghiaccio, ma al termine puranche della congelazione, perchè in luogo di distribuirsi egualmente fra il ghiaccio e l'acqua in conseguenza della sua tendenza all'equilibrio,

An. di Ch. e St. Nat. T. XIX. H

il calorico eccessivo è assorbito interamente dal ghiaccio per servire alla di lui fusione: ma se la gelatina si fonde senza alcun assorbimento somigliante di calorico, la temperatura del miscuglio dev'essere esattamente media tra quella dell'acqua e quella della gelatina, salvo la perdita del calorico, la quale può aver luogo, versando l'uno nell'altro. O il fatto non s'accorda qui esattamente nè con l'una, nè coll'altra ipotesi, e presenta un fenomeno assai singolare e inaspettato. Una soluzione di due dramme di colla in un'oncia d'acqua, concentrata in gelatina, e alla temperatura di 15. gradi, che era quella dell'ambiente, si è mescolata con 10. dramme d'acqua pura a 60. gradi. La temperatura media dovea essere di $37\frac{1}{2}$ gradi. Essa fu di 44. gradi; ma poi la gelatina si è fusa rapidamente, e nel medesimo tempo il mercurio del termometro è disceso in un batter d'occhio dai 44. ai 30. gradi, ove esso dimorò stazionario per circa 10. minuti, dopo di che incominciò a discendere, ma lentamente ed uniformemente fino alla temperatura dell'aria ambiente. Quest'esperienza ripetuta colla medesima quantità di gelatina e acqua pura, una alla temperatura di 17. gradi, e l'altra di 60., ebbe il medesimo successo. La temperatura del miscuglio, che avrebbe

dovuto essere di $38\frac{1}{2}$ gradi, fu tosto di 47. Poscia nel momento della fusione della gelatina, il quale fu quasi istantaneo, il mercurio fece un salto brusco dai 47. ai 33. gradi, ove stette stazionario per dieci minuti, dopo di che discese uniformemente fino alla temperatura dell'aria ambiente. Osservate che il mercurio non è stato stazionario, se non quando la gelatina è stata fusa intieramente, lo che si eseguì rapidissimamente.

La prima temperatura del miscuglio è stata adunque superiore di alcuni gradi alla temperatura media, perchè il calorico non potè subito penetrare se non la superficie della gelatina. Poscia esso la penetrò rapidamente e sotto forma latente per fonderla. Di là venne il rapido abbassamento del mercurio nel termometro. Fin là tutto è d'accordo colla teoria di BLACK. Ma tosto che la fusione è stata completa, il calorico, che fu levato bruscamente al mercurio, gli fu reso gradatamente con una celerità esattamente proporzionata ai bisogni dell'aria ambiente, e da ciò venne lo stato stazionario del mercurio: dopo di che tutto entrò nell'ordine naturale. Convenne dunque un assorbimento di circa 14. gradi di calorico sotto forma latente per operare la fusione della gelatina. Ma questo calorico latente non fu qui se non

un agente di fusione. Egli non rimase incarcerato nella soluzione a titolo d'elemento di liquidità. Subito che la fusione è stata completa, il calorico libero battè per mantenere la soluzione in questo stato. Egli è sì vero che lo stato stazionario del mercurio nel termometro immerso nell'acqua, messo contemporaneamente alla medesima prova non seguì punto la stessa marcia. Noi abbiamo voluto confermare con due esperienze fatte accuratamente, dicono i Signori J., e B., se questo effetto stazionario nella marcia del termometro avrebbe egualmente luogo, mescolando due quantità somiglianti di acqua pura, ma in differenti temperature una dall'altra, ora noi non l'abbiamo mai osservato. Il termometro discese tutto ad un tratto lentamente e in una maniera uniforme. Sembrami dunque incontestabile, che mentre che il ghiaccio fondendosi assorbe circa 60. di calorico, e li ritiene, la gelatina animale assorbe parimente fondendosi quattordici gradi di calorico, ma li rende gradatamente subito dopo la sua fusione. Ora vediamo come questa soluzione passerà di nuovo allo stato di gelatina solida con un rapido miscuglio.

Se nel momento, in cui la gelatina si coagula, sfugge sotto forma sensibile una certa quantità di calorico, che si supporrebbe

necessariamente assorbito e ritenuto da essa sotto forma latente nel momento della sua fusione, questo calorico dovrebbe manifestarsi al termometro nell'istante della coagulazione, e la temperatura del miscuglio dovrebbe essere più elevata che la media tra quella dell'acqua e della gelatina, nella stessa maniera che quando si è ritardato con un grandissimo tipo la congelazione dell'acqua, se tutto a un tratto si fa congelare, scuotendo il vase, che la contiene, la temperatura s'innalza tosto di alcuni gradi; ma se la coagulazione della gelatina non libera sotto forma sensibile alcuna parte di calorico latente, se quello, ch'essa aveva assorbito in tempo della sua fusione, è stato poscia interamente da essa restituito, la temperatura dell'acqua fredda colla soluzione della gelatina sarà malgrado la coagulazione di questa esattamente media tra la temperatura dell'una e quella dell'altra.

Ora ancor qui il fatto non si accorda nè coll'una, nè coll'altra ipotesi, e presenta un nuovo fenomeno inaspettato. Imperocchè la temperatura del miscuglio non si trova nè la stessa, nè più elevata che la temperatura media, ma più bassa. Evvi dunque produzione di freddo, assorbimento di calorico, ma senza alcuna susseguente restituzione. Ecco le esperienze, che lo comprovano.

Prima Esperienza. Al sette Fruttidoro si è fatto sciorre due dramme di colla di pesce in due once di acqua pura: si è riscaldata questa soluzione fino a 22. gradi del termometro R., e allora si sono versate diciotto dramme di acqua pura alla temperatura di un grado sopra zero. La temperatura media avrebbe dunque dovuto essere $11 \frac{1}{2}$; subito dopo il miscuglio, il mercurio del termometro discese rapidamente fino a 11., e in questo tempo la coagulazione si è eseguita. Il termometro rimase stazionario per qualche tempo agli undici gradi, dopo di che esso montò fino alla temperatura dell'aria ambiente, che allora trovavasi a $13 \frac{1}{2}$.

Seconda Esperienza fatta agli otto Fruttidoro. Si sono fatte sciogliere, come nella esperienza di jeri, due dramme di colla in due once di acqua pura, si è riscaldata la soluzione a 22. gradi del termometro. Allora si sono versate due once e due dramme di acqua pura alla temperatura $1 \frac{1}{2}$ al di sopra del zero. Subito dopo il miscuglio, il mercurio discese a nove gradi. In questo tempo si operò la coagulazione. Esso rimase stazionario a 9. per due minuti. In seguito passò dai 9. ai 10. gradi nello spazio di tre minuti, dai 10. agli 11. in tre minuti, dagli 11. ai 12. in sei minuti, dai 12. ai 13.

in nove minuti, dai 13. ai 14. in nove minuti, e dai 14. ai 15. (temperatura dell'aria ambiente) in 17. minuti.

La medesima esperienza è stata fatta comparativamente coll'acqua pura. La temperatura dell'acqua calda era di $30 \frac{1}{2}$, quella dell'acqua fredda di tre gradi. Il termometro dopo il miscuglio cadde tosto a undici e mezzo, ma egli ascese lentamente e senza rimanere stazionario. Egli giunse ai 12. gradi in tre minuti, dai 12. ai 13. in sei minuti, dai 13. ai 14. in undici, e dai 14. ai 15. in quindici minuti.

Dico che risulta chiaramente da queste esperienze, che lungi di sviluppare del calorico nella sua coagulazione la gelatina animale ne assorbe. Imperocchè esaminando solamente la seconda esperienza, ch'è la stessa della prima, ma fatta con maggiore esattezza, le due masse di soluzione gelatinosa, e di acqua pura erano eguali. La temperatura dell'una era di 22. gradi, quella dell'altra era di gradi $1 \frac{1}{4}$. La temperatura media doveva dunque essere circa dodici gradi, e l'esperienza comparativa fatta con dell'acqua pura prova, ch'è bene a questa temperatura, che si sarebbe trovato il miscuglio, se non vi fosse stata tra le due masse alcuna differenza di capacità di calorico. Ma non si è trovato

che a nove. Vi ebbero dunque già due gradi di calorico assorbito. Non è qui tutto. Se l'assorbimento si fosse limitato a questi due gradi, il termometro sarebbe ascenso immediatamente alla temperatura ambiente. Ma no. Ezzo rimase stazionario per due minuti. L'assorbimento continuò adunque per questi due minuti. Finalmente l'ascensione del termometro parve più lenta nella soluzione gelatinosa, che nell'acqua dopo gli undici gradi fino ai 13. Nuova prova di continuazione d'assorbimento. Imperocchè non si può attribuire questa lentezza d'ascensione del termometro immerso nella gelatina all'essere esso un più cattivo conduttore di calorico dell'acqua, poichè dai 13. ai 15. gradi il termometro seguì l'ascensione nell'uno e nell'altro precisamente colla stessa rapidità nello spazio di 26. minuti.

Tengo dunque per fermo che l'assorbimento di una certa quantità di calorico è necessario tanto per produrre la coagulazione della gelatina, che per produrre la sua fusione, molto meno nel primo caso che nel secondo, e con questa differenza ancora che dopo la sua coagulazione non dà punto il calorico, che aveva assorbito, in luogo ch'essa rende quello, che ha assorbito nella sua fusione, tostochè questa fusione è compiuta.

Sono queste conseguenze bene straordi-

nerie e contrarie alle idee ricevute, e che forse si avrà della pena a concepire. Secondo l'ipotesi del Dott. CRAWFORD si obietterà ch'egli è ben poco probabile, che la capacità del calore della gelatina possa divenire sensibilmente più grande al momento della sua fusione, rivenire subito dopo ciò ch'essa era dapprima, aumentare in fine di nuovo quando la soluzione della gelatina si coagula. Sembra che coagulandosi essa debba ripassare, qualunque in senso contrario, per la medesima successione di stati differenti, ne' quali essa si trova fondendosi, e che siccome all'istante, che segue la sua fusione, essa ha più capacità di calore di prima, essa deve averne anche all'istante, che precede la sua coagulazione più che immediatamente dopo. Ma oltrechè una obbiezione di teoria può essere ben poco valutabile contro un fatto ben avverato, osservo che vi è niente d'assurdo a supporre, anzi vi è luogo di credere che la fusione della gelatina non è un semplice rovesciamento dell'ordine e della maniera, colla quale si fa la sua coagulazione. Non si distinguono bene le differenti circostanze, che accompagnano il fenomeno della coagulazione, se non quando la soluzione è poco concentrata. Allora si scorge tosto la soluzione perdere poco a poco nel suo raffreddamento ogni trasparenza. La

di lei opacità dipende da una moltitudine di piccoli fiocchi giallastri sospesi nel liquore, ma molto più abbondanti al fondo del vase, che alla superficie. Questi fiocchi si accumulano in fine al punto di rendere la soluzione siffattamente opaca, che non si può più distinguere, se non travasandola una specie di precipitato meno limpido ancora e più tenace, che si scorge bene a principio in fondo del vase, finchè finalmente ogni movimento interno cessa, l'opacità diminuisce, e la gelatina semitrasparente si trova compiutamente formata.

Le cose succedono differentemente nella fusione. Quando si pone della gelatina ben rappigliata sul fuoco per farla fondere, essa si rammollisce a poco a poco, diminuisce la sua tenacità, essa si stacca dalle parti del vase, nel quale è contenuta, vedesi sopra nuotare sulla sua superficie un liquore limpido, nel quale non scorgesi alcun fiocco, mentre che al fondo del vase trovasi una sostanza più compatta che non è nè più solida, nè più liquida, che ha quasi la consistenza e la viscosità di uno sciroppo molto spesso, e che si converte in fine intieramente in una soluzione omogenea, e tanto più perfettamente liquida, quanto essa è meno concentrata.

Sembra dunque, che la coagulazione della

gelatina si faccia per una sorte di cristallizzazione successiva, nella quale i cristalli più pesanti che il resto del liquore passano facilmente al fondo del vase, mentre che la fusione di questa sostanza si opera con una semplice disunione delle sue particelle, di modo che vi può essere nella fusione una sorta di stato intermedio tra la solidità e la liquidità, talmente che la capacità del calore è momentaneamente più grande, mentre che questo stato intermedio dura: esso non ha luogo, o si trova intieramente differente nella coagulazione. Se dunque non si suppone tra la gelatina solida e la gelatina liquida se non una leggiera differenza di capacità di calore, non saravvi più alcuna difficoltà a rendere ragione del contrasto tra l'una e l'altra di queste metamorfosi. Confesso che questa supposizione s'allontana dalla concepita opinione, che attribuisce una più grande capacità di calore ai corpi liquidi, che ai corpi solidi, ma ciò che ho esposto, basta per provare che tutto si riduce e nell'ipotesi del Dott. BLACK, e in quella del Dott. CRAWFORD a ben confermare il fatto, che io annunzio.

Aggiungerò solamente che la soluzione gelatinosa essendo suscettibile di differenti gradi di concentrazione da 1. fino a 180., come lo vedremo in un'altra Memoria, e la sua vi-

scofirà essendo più o meno proporzionata alla sua concentrazione, sembra che se vi fosse una grande differenza di capacità di calore tra la gelatina liquida e la gelatina solida, o se questa ne avesse meno di quella, questa differenza incominciarebbe a manifestarsi fra le soluzioni più o meno concentrate. Ora questo è quello, che non hanno veduto i nostri Osservatori. Imperocchè mescolando con dell'acqua più o men calda molte soluzioni di gelatina a differenti gradi di concentrazione, non hanno trovato tra tutte queste soluzioni se non poca differenza di capacità di calore. Sembrerebbe anche dietro i primi risultati da essi ottenuti, che la soluzione della gelatina ha tanta maggior capacità di calore, quanto essa è più concentrata. Difatti facendo successivamente sciogliere due dramme di colla di pesce in 3. once, 12. once, e 18. once d'acqua, e mescolando queste quattro soluzioni una dopo l'altra con dell'acqua calda, la temperatura del miscuglio della prima si è trovato di due gradi più elevata che la temperatura media, e quella della seconda di un grado, mentre che quella della terza si trovò inferiore di un grado alla temperatura media, e quella della quarta di un grado e mezzo. Ma i Signori J. e B. fanno poco caso di queste leggieri differenze. Esse sono piuttosto

l'effetto, dicevan' essi, dell' inesattezza inevitabile delle sperienze medesime, che un risultato, da cui se ne potessero tirare delle conseguenze, e alle quali si possa aver riguardo.

E in vero, per una conseguente esperienza, una soluzione concentratissima, fatta con due dramme di colla in un'oncia d'acqua riscaldata a 38. gradi di R., e mescolata con un'eguale quantità d'acqua a 65. gradi diede col miscuglio una temperatura di 49. gradi alla superficie del vase e 47. al fondo. La temperatura media dovea essere $49\frac{1}{2}$ gradi. Questa differenza tra la temperatura della superficie e quella del fondo del vase sembra appartenere all'imperfezione del miscuglio. Imperocchè la gelatina sciolta è più pesante dell'acqua, e rimane al fondo sotto forma di uno sciroppo, che non si mescola se non lentamente e difficilmente coll'acqua. Del resto questa esperienza conferma il giudizio, che i Signori J. e B. avevano portato sull'ineguaglianza de' loro risultati, ed essa indica nel medesimo tempo una sorgente di errori, de' quali bisogna garantirsi in somiglianti esperienze. Poichè se il miscuglio è imperfetto, la sua temperatura sembrerà differente, secondo che s'immergerà più o meno profondamente il termometro nelle acque.

Che che ne sia, egli è però certo che

queste differenze non possono in alcuna maniera indebolire le nostre conclusioni. La gelatina assorbe momentaneamente una certa quantità di calorico in tempo della sua fusione, ma essa lo restituisce subito dopo, e che in tempo della sua coagulazione essa ne assorbe ancora, ma molto meno e con questa differenza che dopo averlo assorbito, lo conserva.

In un'altra Memoria avrò l'onore di comunicarvi il rimanente delle nostre esperienze sulla maggiore o minore concentrazione della gelatina animale, sopra la sua tenacità, sull'effetto, che il gran freddo esercita su di essa, sopra la singolare proprietà, che gli alcali hanno di precipitarla, levandole tutta la sua acqua di cristallizzazione ec. Tutti questi dettaglj ci allungherebbero ora di troppo, e d'altronde sono affatto stranieri all'oggetto principale delle ricerche, delle quali vi trasmettiamo presentemente il risultato.



E S T R A T T O

*Di alcune Sperienze sulla maniera di ottenere
il solfuro d'antimonio, detto comunemente Kermes minerale*

DEL CITTADINO

GIROLAMO CAVEZZALI.

I progressi della Chimica ed i vantaggi, che da questa scienza risultano, sono i veri motivi, che spingono il Farmacista a semplificare le sue preparazioni, e renderle nello stesso tempo meno dispendiose.

Il *Kermes minerale*, ossia il termossido d'antimonio gas flogo-solfurato rosso fu sempre l'oggetto delle osservazioni de' Chimici. Principiando da LEMERY il Padre, primo inventore, fino a' più celebri e moderni Chimici Parigini BERTHOLLET e THENARS, come dalle loro osservazioni si vede (*Sytem. des Connaissances Chimiques* vol. V. artic. Antim.), tutti procurarono di perfezionare i suoi processi, acciò quest' eccellente rimedio sia sempre sicuro e costante ne' suoi effetti.

Il metodo però il più usitato fin' ad ora ed economico è quello di prepararlo con una parte di zolfo d'antimonio e due parti di potassa caustica o di soda, per cui si ottiene del *Kermes* in quantità e di un color rosso intenso, simile al vero *Kermes* animale, o sia al *Coccus Ilicis* Linn.

Se in generale si esaminano tutti quanti i processi, onde suolsi produrre il *Kermes*, sia per via secca o per via umida, lasciano essi sempre addietro un sedimento, il quale attentamente considerato altro non offre, che un termossido d'antimonio diverso nel colore in proporzione del diverso grado di termossidazione, e della maggiore o minore quantità di zolfo contenutovi.

1.^o In fatti se una libbra del citato sedimento si riduce in fina polvere, e questa posta in un crogiuolo coll'aggiunta delle sostanze solite ad impiegarsi alla riduzione del zolfo d'antimonio si raccomanda ad un vivo fuoco, se ne ricava del bellissimo antimonio regolino e delle scorie, che danno indizio del termossido d'antimonio gas flogosolforato rosso.

2.^o Se si passa quindi alla lisciviazione delle testè accennate scorie, ottienesi nuova porzione di *Kermes*.

L'analisi di questi due fatti dà luogo
alle

alle induzioni, che il predetto sedimento sia attribuibile alla mancanza dell'alcali e dello zolfo, secondo il diverso stato di mineralizzazione dell'antimonio collo zolfo; e ben anche alla conseguenza, che termossidandosi soverchiamente il metallo, perde la disposizione ad esser intaccato dal solfuro alcalino, sull'esempio ordinario degli altri metalli, cui la soverchia termossidazione rende refrattarj all'azione degli officii (1).

3.^o Per accertarmi della mia presunzione, presi un'altra libbra di questo termosido depositato e finissimamente polverizzato, con altrettante per sorte di nitro e di ossitartrito ossidulo di potassa impuro o tartaro crudo, mescolando il tutto esattamente, e procedetti, come si acostuma per ottenere il regolo d'antimonio, infondendo a riprese la miscella nel crogiuolo un poco infuocato. Fusa che fu la materia perfettamente, la versai sopra una tavola di marmo alquanto riscaldata, e tutta la massa si convertì in un vetro opaco rosso, che al raffreddarsi screpolava, ribattendo i pezzetti di frittta semi-vitrea. Ho fatto polverizzare sottilmente questa sostanza,

An. di Ch. e St. Nat. T. XIX. I

(1) Così lo stesso Professore ha sostituito opportunamente il nome di officio a quello dell'acido.

che attirò immediatamente l'umido atmosferico; la versai in una pentola di terra vetrata piena di acqua bollente, la lasciai bollire per tre quarti d'ora, feltrai il liscivio così caldo per carta, e passò limpido, e si mantenne in questo stato anche freddo. Rimase sul feltro un deposito nero.

L'impazienza di vedere il risultato mi determinò a prendere del liscivio in una bottiglia, cui adattai un tubo; dall'altra parte presi dell'ossicarbonato calcare polverizzato; lo versai in un'altra bottiglia, nella quale ho infuso dell'ossisolforico, ed applicatovi il tubo della prima bottiglia, si vide sul momento che il gas ossicarbonico si combinava coll'alcali, e precipitava il termossido d'antimonio gas flogosolforato di un rosso intenso. Presi il residuo del liscivio, e lo versai in un tino pieno d'acqua piovana calda; si fece sul momento un precipitato giallo, che sparì subito dopo qualche tempo; si separò il *Kermes* nella stessa maniera di quello, che precipita preparandolo colla potassa caustica.

Esaminato quanto avanzò sul feltro (come prima), ebbi il regolo d'antimonio, e dal presente risultato passai a ragionarla così.

Primo. Che in questo processo nascono delle decomposizioni e delle nuove compo-

zioni: cioè, che l'ossiseptonato di potassa e l'ossitartrito ossidulo di potassa si decompongono entrambi; che gli ossici abbandonano la loro base alcalina al zolfo: che allora l'acqua si decompone: il gas flogogeno, che se ne sviluppa sciogliendo del zolfo, costituisce il gas flogo-solfurato, che in parte si combina al termossido d'antimonio formatosi dell'altro componente dell'acqua il termossigeno, e quindi forma il *Kermes*.

L'eccessivo termossigeno si decompone dal carbonio del tartaro, per cui formati del gas ossicarbonico, e schiudesi molto calorico.

Condotto da tali ragioni, mi determinai ad aumentare le dosi del nitro e del tartaro; cioè presi direttamente del solfuro d'antimonio alla quantità di una libbra con due libbre e mezzo di ossiseptonato di potassa, ed altrettanto di ossitartrito ossidulo di potassa, con once sei di zolfo. Da tale miscuglio procedendo, come sopra espressi, ne ottenni un *Kermes* di un color rosso intenso ed in quantità; non lasciando dopo di se che un picciolo residuo irreducibile, devoluto all'impurità dell'antimonio e del tartaro.

Ho fatto diverse prove con varj solfuri d'antimonio; ma siccome tutti questi variano nel grado di purezza metallica, così varia fu la quantità del deposito e del termossido

d'antimonio gas flogo-solforato rosso. Tal varietà si può ripetere anche dalla mancanza de' fondenti, o per non poter determinare la loro reciproca bontà. Parmi dunque di poter stabilire:

Primo. Il *Kermes minerale*, o sia il termossido d'antimonio gas flogo-solforato rosso, non è altro che il termossido d'antimonio unito al gas flogo-solforato, con un poco di zolfo (1).

2.^o Il *Kermes* è solubile bensì ne' gas flogo-solforati alcalini, ma non già negli alcali.

3.^o Non ha mai luogo unione di zolfo con gli alcali senza il concorso della decomposizione dell'acqua.

4.^o Per via secca chi somministra l'acqua per formare il gas flogo-solforato alcalino, è tanto l'acqua contenuta ne' sali, quanto quella, che viene assorbita dall'aria atmosferica, stante la grande affinità, che ha questo miscuglio colla medesima.

5.^o Tanto per via secca, che per via umida l'acqua decomponendosi, favorisce la termossidazione dell'antimonio; nel mentre che il flogogeno della medesima si unisce allo

(1) A noi pare un solfuro di termossido d'antimonio gas flogo-solforato (*L'Edit.*).

zolfo ed all'alcali per formare il gas flogosolfurato alcalino.

6.° Il liscivio, che tiene in dissoluzione il *Kermes*, lo tiene per l'esuberanza dell'alcali, e lo trattiene in questo stato anche per lungo tempo. La maggiore o minor prontezza di precipitare il *Kermes* dipende dalla maggiore o minor causticità anche degli alcali.

7.° Le cause moventi la precipitazione sono due. 1.° L'esuberanza dell'acqua, che dirada il liscivio, e diminuisce la capacità degli alcali di tenere a se il termossido d'antimonio. 2.° L'afforbimento del gas ossiacarbonico, che fanno gli alcali medesimi.

8.° Il maggiore o minor grado di termossidazione dell'antimonio forma la varietà del colore nel *Kermes*.

9.° Questo termossido d'antimonio è tanto avido del termossigeno, che lo assume anche dall'aria atmosferica, e passa sul momento alla decolorazione.

10.° La luce agisce, ed aumenta unitamente al termossigeno la decolorazione stessa.

11.° E' necessario fare la precipitazione e filtrazione in luogo, dove non vi sia tanta corrente di luce, nè di aria.

12.° L'acqua fredda pregiudica alla bellezza del *Kermes*; quindi conviene che l'acqua sia alcun poco calda.

13.° L'acqua piovana è più acconcia a questa preparazione, massime a chi non vuole aver la cura di precipitare prima la calce dall'acqua de' pozzi, abbenchè non contenga questa se non se una scarfissima porzione di selenite.

14.° Il sedimento, che rimane sul feltro dopo la filtrazione del liscivio del *Kermes*, trattato coll'ossitarrito ossidulo di potassa, nella stessa maniera che si fa colla polvere dell'Algarori, dà un ottimo tartaro emetico o ossitarrito d'antimonio e potassa, eguale negli effetti e costante come quello preparato direttamente colla citata polvere dell'Algarori.

15.° Lo stesso sedimento unito all'ossimuriato di soda coll'intermezzo dell'ossisolforico, e trattato come si costuma per preparare il butiro d'antimonio col solfuro d'antimonio, fornisce l'ossimuriato d'antimonio termossigenato (1), o il così detto *Butiro d'Antimonio*.

(1) Conforme alle nostre osservazioni, il così detto *butiro d'antimonio* non è ossimuriato d'antimonio termossigenato, ma ossimuriato d'antimonio semplice, ove però il termossido d'antimonio trovasi nel suo *maximum* di termossidazione (*Nota dell'Editore*).

R I S P O S T E
ALLE OBBIEZIONI (1)
DEL CITT. PREVOST
di Ginevra
DEL DOTT. G. CARRADORI.

Le dispute, e le obbiezioni sogliono portare alla ricognizione dell'errore. Egli è ben raro, che nella collisione delle opinioni non scappi fuori qualche scintilla di verità: per questo io rispondo all'opposizione di PREVOST. Noi siamo tutti scolari della natura, che tentiamo di penetrare nel santuario delle sue leggi per diverse strade; chi sbaglia strada, aveva l'istesso impegno di arrivarvi, che chi l'ha saputa trovare.

Risposta I.

Io credo, che le piccole particelle di
I 4

(1) *Nouvelles expériences sur les mouvemens spontanés &c. par le Cit. B. PREVOST Ann. de Chimie Vendémiaire Ann. X. Num. 118.*

foglia di stagno, e d'oro battuto, che ha visto PREVOST nella prima esperienza muoversi sull'acqua, quando ei versava l'etere nella piccola capsula di vetro posta sopra un sostegno, che poco si sollevava sopra il livello dell'acqua, elle fossero mosse dagli spruzzi dell'etere caduti dalla superficie dell'acqua, i quali nel dilatarvisi sopra in vigore dell'attrazion di superficie hanno spinto in là questi corpicciuoli.

Di fatti le gocciollette, delle quali egli trovò seminato il fondo del piatto immolato, e che scacciavano l'acqua in giro, come l'olio, danno da dubitare, che nel versar l'etere nella capsula ne cadessero degli spruzzi fuori della capsula medesima.

Esperienza I.

Io ho ripetuto l'esperienza prima, e seconda di PREVOST, ma con questa differenza, che in cambio di versare l'etere sulla capsula al suo posto, cioè dentro al piatto, lo versavo in essa fuori del piatto, e poi collocava immediatamente la detta capsula sopra un sostegno, come quello di PREVOST, dentro al piatto, e non ebbi nè i movimenti delle particelle, o piccoli pezzi di foglia di stagno, e d'oro, dei quali fa menzione nella prima esperienza, nè le gocciollette sparse sul piatto della seconda.

Esperienza II.

Versai sopra la superficie dell' acqua contenuta in un piatto, su cui aveva gettato una presa di segatura di legno, una gocciola di etere, questo appena toccata la superficie dell' acqua si dilatò allontanando in giro le molecole di legno, che vi galleggiavano, e si distese in forma di esilissimo velo, che si poteva distinguere guardato contro luce.

Questa è una prova diretta, che l' etere ha, come gli olj, la proprietà di espandersi sulla superficie dell' acqua, e che vi produce gl' istessi effetti, lo che lo caratterizza per una sostanza oliosa.

Risposta II.

Non ho ripetuto la terza esperienza di PREVOST, perchè non avevo in pronto i dischi di latta, come egli ha adoprato.

Risposta III.

Sono costretto a confessar di nuovo, che non mi è mai accaduto di veder muovere nessun disco, o corpo galleggiante sull' acqua, il più leggiero, caricato di canfora. Ne faccio fede la seguente esperienza.

Esperienza III.

Poi ben disteso sulla superficie di acqua

limpida in un pulitissimo piatto un pezzetto di foglia di stagno, e con tutta la diligenza poi lo caricai di canfora polverizzata, badando bene che non ne cadesse fuori, cioè sulla superficie dell'acqua, neppure un atomo; la foglia di stagno vi rimase immobile; ma si mosse, subito che vi ebbi gettato accanto, cioè sull'acqua vicino ad esso, una minutissima particella di canfora.

Risposta IV.

Se la semplice esperienza del disco, che si muove sulla superficie dell'acqua, quando è caricato di canfora, è riuscita a PREVOST, io son di sentimento, che ei non abbia usata tutta la diligenza. Si faccia quante volte uno vuole, che non riuscirà giammai, con le precauzioni, che io ho praticato.

Risposta V.

Quando ho detto, che le esperienze di PREVOST non provano, che si rendono sensibili alla vista le emanazioni dei corpi odorosi, io ho inteso di dire *sensibili alla vista nell'istesso senso di PREVOST*. Sarebbe stata troppa goffaggine il pretendere di vedere gli odori.

Esperienza IV.

Collocai sulla superficie dell'acqua come

tenuta in un piatto un pezzetto di foglia di stagno, e poi vi accostai un poco di cotone avvolto in cima ad un filo di Saggina (*Holcus saccharatus*), che era stato tuffato d'allora nell'etere. La foglia di stagno si mosse, si agitò appunto, come dice PREVOST. Replicata questa operazione più volte di seguito, non si agitò più.

Questo fatto mi colpì in principio, ma riflettendo poi vidi, che non faceva che confermare la mia opinione.

Esperienza V.

Alla superficie dell'acqua contenuta in un simile piatto applicai una goccia di sugo di Titimalo (*Euphorbia Caracias*); questo si dilatò in un batter d'occhio, secondo l'ordinario, e ricuoprì quasi tutta la superficie del piatto, allora vi messi dei pezzetti di foglia di stagno, e dopo feci l'istessa funzione dell'esperienza antecedente, di accostare cioè a ciascuno di essi il cotone bagnato di etere; nessuno si mosse nè punto, nè poco, per quanto l'approssimassi alla superficie dell'acqua, e neppure a toccare la superficie dell'acqua con l'istesso cotone. L'esperimento replicato più volte ebbe sempre l'istesso successo.

Anche una gocciola d'olio gettata sull'acqua, e che si espande in un velo olioso, impedisce l'effetto dell'etere.

Risposta VI.

Dunque se l'etere fa muovere i corpi galleggianti sull'acqua, egli è perchè i suoi vapori nel venire a contatto con l'acqua si spandono sopra di essa, come fanno tutti i corpi oliosi, ed allouranano in virtù di questa proprietà i detti corpi, e non perchè agiscano con un urto, o forza meccanica sopra di essi. Ciò è dimostrato dall'esperimento antecedente: in questo i pezzetti di foglia di stagno non si sono mossi sull'acqua, come nell'esperienza quarta, perchè ella aveva la superficie già saturata dal sugo del Titimalo, e i vapori dell'etere, come pure l'etere istesso nella sua forma di fluido, non hanno un'attrazione di superficie con l'acqua tale da superare quella del sugo del Titimalo, e scacciarlo, come il sugo del Titimalo scaccia l'olio d'uliva.

I vapori dell'etere si comportano sull'acqua nell'istessa maniera che i vapori di certi olj essenziali, come v. g. d'Arancia, di Limone ec.

Esperienza VI.

Sopra un piatto preparato, come nell'esperienza quarta, spremi una scorza di Arancia fresca, nell'istante i pezzetti di foglia di

stagne si mossero con più violenza, che quando gli si approssimava l'etere; e i getti dell'olio essenziale, che schizzava fuori in forma di fumo, o vapore dalle cellule sparse sulla scorza, ove è contenuto, si distesero in forma di velo olioso, ben visibile sulla superficie medesima. Così con la scorza di Limone.

Ma l'etere è più sottile e più volatile dei detti olj essenziali, poichè i suoi vapori non sono visibili, e quando incontrano la superficie dell'acqua, benchè si distendano sopra di essa, come fanno tutti gli olj, e vaporano però quasi nell'istante.

Ciò si rileva dall'esperienza quinta, nella quale si vede, che accostando più volte di seguito l'etere alla superficie dell'acqua, i corpi galleggianti restano di muoversi, perchè ci vuole un poco di tempo, acciò la superficie dell'acqua saturata dai vapori oliosi dell'etere se ne sgravi per evaporazione: quando la detta superficie se ne è liberata, dà luogo all'espansione di nuovi vapori, perchè è in grado di esercitare di nuovo sopra di loro la sua attrazione, che è la causa dei movimenti dei corpi galleggianti.

Risposta VII.

Può esserè, che PREVOST abbia ragione rapporto alla prima sua esperienza, vale

a dire, che siano stati i vapori delle gocce dell'etere, mentre cadeva sulla capsula, che abbiano prodotto, come nella mia quarta esperienza, i movimenti dei pezzetti di foglia di stagno.

Esperienza VII.

Rapporto all'esperienza seconda dirò, che accostando alla superficie d'un piatto immolato il coroncino intinto nell'etere, vidi soltanto qualche volta, e in qualche parte ritirarsi l'acqua, ma non già le gocciollette, di cui dice PREVOST d'aver visto seminato il piatto; e molto meglio vidi riuscire questo allontanamento dall'acqua, quando toccava col detto cotone la superficie del piatto.

E molto meglio mi riuscì poi, quando spremi dalla superficie d'un piatto ugualmente immolato una buccia d'arancia, o scorza di limone; allora si vedea davvero seminato il piatto degli spruzzi oliosi della scorza d'arancia, ed ivi l'acqua si era già ritirata in giro per dar posto all'olio.

Esperienza VIII.

Ma accostato un pezzetto di canfora alla superficie d'un piatto preparato, come nell'esperienza quarta, non potei ravvisare nessun movimento nella foglia di stagno, e neppure

i più minuti pezzetti di essa si moveano; ma scaldato forte il medesimo pezzo di canfora, e quando fumava accostato vicinissimo ad uno de' detti corpicciuoli, lo fece muovere alquanto; perchè allora la canfora ridotta in vapori, o sia volatilizzata, nell'imbatterfi, e distenderfi sulla superficie dell'acqua cagionava i detti movimenti, il che si rendea sensibile anche alla vista guardando contro luce la superficie dell'acqua; vedeanfi cioè dei piccoli tratti ricoperti dell'olio di canfora.

Esperienza IX.

Versai in un piccolo piatto del mercurio purissimo, e vi gettai sopra della canfora polverizzata; questa dette dei marcati movimenti; ne consumai a più riprese una quantità, che potea eguagliare il peso di 16. grani, e ciascuna porzione presentò dei sensibili effetti.

Sopra una egual porzione di mercurio sparsi della polvere di zolfo, e poi vi gettai sopra della canfora ugualmente polverizzata; questa si agitò, e si mosse al solito, ma allontanò le particelle dello zolfo, vicino alle quali era caduto, e le scacciò di sopra alla superficie del mercurio, facendo intorno a se un'area circolare.

Dunque la canfora presentò sulla super-

ficie del mercurio gl'istessi fenomeni, che sulla superficie dell'acqua, i quali fenomeni sono comuni a tutti i corpi oliosi, cioè d'impadronirsi della superficie dell'acqua medesima, e di scacciare i corpi galleggianti, che vi trovano sopra,

Per altro sul mercurio io non ci ho saputo ravvisare quegli strati oliosi, che dà benissimo la canfora a vedere sull'acqua, effetto forse della più sollecita, e quasi istantanea evaporazione loro sul mercurio, che sull'acqua; perchè il mercurio ha con l'olio di canfora meno attrazione. Di fatti l'acqua mostra più attrazione con la canfora del mercurio, perchè l'acqua ne scioglie, e s'impregna del di lei odore, il che col mercurio non si può ottenere.

Esperienza X.

Alla superficie dell'istesso mercurio seminata tuttora di particelle di canfora, e di quelle di zolfo applicai due gocce di sugo di Titimalo (1); queste, benchè assai più lentamente che sull'acqua, si distesero con una porzione del loro olio sulla superficie di detto metallo

(1) I sughi lattiginosi delle piante ognun sa, che sono delle vere gomme-resine.

metallo per una circonferenza assai notabile, e scacciavano e lo zolfo, e la canfora. Il velo olioso, di cui il sugo lattiginoso avea ricoperta la superficie del mercurio, era visibilissimo.

Esperienza XI.

Feci cadere sulla nettissima superficie di una quantità di mercurio una gocciola d'olio d'uliva, questo si distese, come dice PREVOST, in giro in forma di velo un poco più lentamente che sull'acqua; poi ve ne feci cadere un'altra, ma questa non si allargò come la prima, e molto meno la terza.

Offervai poi che le goccioline dell'olio si dilatavano più, e più prontamente in proporzione che più ampia era la superficie del mercurio: ed offervai ancora, che quando vi era della canfora, cessava essa di muoversi, tutte le volte che vi gettava sopra delle goccioline d'olio, come lo ha rimarcato PREVOST.

Risposta VIII.

Dunque fra i corpi oliosi, e il mercurio par che vi sia un'istessa attrazione di superficie, come fra questi e l'acqua, e che i loro fenomeni derivino dalle medesime leggi. PREVOST con le sue nuove esperienze non

An. di Ch. e St. Nat. T. XIX. K

ha fatto che estendere la mia scoperta, e dimostrare che erano applicabili al mercurio quelle istesse leggi dell'attrazione di superficie, che io aveva stabilito rapporto i corpi oliosi sull'acqua: sull'acqua l'olio ruba la superficie alla canfora, e impedisce così i suoi movimenti.

Esperienza XII.

Sulla superficie d'una quantità di mercurio contenuto in un piccolo piatto sparsi della polvere di zolfo, e poi vi accostai il solito cotone inzuppato di etere. I corpiccioli si mossero quasi come sull'acqua, ma non potei scorgere velo nessuno olioso sulla superficie di detto mercurio. Bensì tutte le volte che con la detta spugna di cotone toccava la superficie del metallo, si vedeva formarsi per un istante questo velo olioso, e le mollecole dello zolfo ugualmente si allontanavano, e il velo olioso spariva per evaporazione.

Ripetei l'esperimento con la scorza d'arancia, e riuscì più felicemente: spremi sulla superficie del mercurio una scorza d'arancia, e le mollecole dello zolfo si mossero con più velocità, e più lontano, e si vide manifesto un bel tratto di superficie di mercurio ricoperta d'un velo olioso.

Queste esperienze mi par, che dimo-

strino ad evidenza la verità della mia opinione.

Esperienza XIII.

Versai una gocciola d'olio sopra il mercurio contenuto in un piccolo piatto, questa si dilatò in forma di membrana, e occupò quasi tutta la di lui superficie; poi in una parte di essa superficie, dove non era arrivato a ricoprirla l'olio, vi applicai una goccia di sugo di titimalo, questo poco, o nulla si dilatò.

Sulla superficie di altro mercurio nettissimo contenuto in simile vase feci cadere una goccia di sugo di titimalo: questa si dilatò con gran velocità, e ricoprì quasi tutta la superficie del mercurio; vi versai dopo accanto una gocciola d'olio, questa si dilatò moltissimo, e scacciò dalla superficie il sugo del titimalo, che l'aveva occupata. Dopo essersi esteso l'olio quanto poteva, cominciò a ritirarsi, e dopo del tempo si riunì in una sfera non molto grande.

Ripetuto l'esperimento altre volte ebbe sempre il medesimo successo: L'olio dopo aver rubata la superficie occupata dal sugo del titimalo si ritirò in una o due sfere non molto grandi.

Quando si getta sopra la superficie del

mercurio, l'olio solo si riconcentra pure alquanto dopo del tempo, ma non mai tanto, quanto quando vi è sopra dilatato ancora il sugo del titimalo: ma il sugo del titimalo non si riconcentra, e ritiene tutta la superficie, che egli aveva occupata.

Dunque si vede che l'olio ha più attrazione di superficie col mercurio, che il sugo del titimalo, al contrario di quel che succede con l'acqua: sull'acqua il sugo del titimalo scaccia l'olio, e l'obbliga a riconcentrarsi in piccole sfere: ma l'olio, benchè scacci sul mercurio il sugo del titimalo per delle cagioni, che conviene esaminare, non ritiene poi la superficie di detto metallo, che egli ha occupata, al contrario del sugo di titimalo, che la ritiene.

Esperienza XIV.

Sopra la superficie del mercurio gettai una presa di schietta farina di grano, o frumento; non si mosse, nè si dilatò come sull'acqua. Ciò neppure successe con la polvere di gomma-ammoniaco, nè con altre resine, o gomme-resine polverizzate.

Questo prova che soltanto le sostanze oliose in forma fluida, e di vapori, come sono v. g. tutti gli olj fissi, che volatili, i sughi lattiginosi delle piante, che sono gom-

mo-resinosi, e le sostanze, che costano d'un olio volatilissimo, ed altre poche sostanze, sono in istato di esercitare la loro attrazione di superficie sul mercurio; mentre sull'acqua l'esercitano tanto in forma solida, che fluida.

Questo non dee fare specie, quando si rifletta, che il mercurio non ha quell'azione solvente, o estrattiva, che ha l'acqua sopra sostanze di tal genere.

Risposta IX.

L'olio di canfora, che tanto ha cercato PREVOST, e che non si trattiene sul mercurio, perchè si volatilizza nel momento, ma che si può da un occhio attento ravvisare sull'acqua, si rende più visibile per mezzo della seguente esperienza.

Esperienza XV.

Si prenda un bicchiere d'acqua limpida, e vi si getti sopra una presa di canfora polverizzata, e dopo pochi momenti si applichi alla superficie dell'acqua una goccia di sugo di citimalo; questo guadagnerà quasi tutta la superficie dell'acqua, e obbligherà l'olio della canfora, che l'aveva già occupata a riconcentrarsi in un piccolo spazio, e allora si renderà più visibile.

Che maraviglia, che la canfora mandi

K ;

fuori sull'acqua un olio, che ricopre la di lei superficie, mentre ella non è che un olio volatilissimo in forma concreta?

Risposta. X.

La canfora presenta dei movimenti più, o meno sensibili, secondo che è più, o meno estesa la superficie dell'acqua.

Esperienza XVI.

In una piccola boccettina cilindrica di vetro a collo stretto piena d'acqua fino al collo gettai pochi briccioli di canfora; essi non si mossero scorrendo in qua e in là, come sogliono sulla superficie dell'acqua; ma dopo un piccolo movimento giratorio si riunirono, e si mantennero poi sempre in questa situazione. La superficie dell'acqua avrà avuto allora circa a tre linee di diametro. Senza toccar niente la canfora succhiai per mezzo d'un cannello di paglia l'acqua, e fattala così scendere a mezzo il corpo del vase, gli feci guadagnare una superficie di circa a due pollici di diametro; la canfora, che era scesa assieme con l'acqua trovandosi padrona di una maggior superficie, si rianimò; e i di lei movimenti furono incomparabilmente maggiori.

Sopra la superficie dell'acqua contenuta

In un bicchiere si gettino pochi bricioli di canfora, questi faranno i loro movimenti in una maniera molto forte, che seguiranno, finchè non si sono consumati; ma se si continui a gettarvene, si vedranno rallentare, e anche cessare i movimenti; e ciò perchè in questo caso la superficie dell'acqua rimane saturata dall'olio della canfora, che essendo in troppa quantità le ne somministra più di quel che ne porti via l'evaporazione; laddove sull'acqua d'una gran superficie non si sarebbero rallentati.

Risposta XI.

Se un pezzetto di canfora, che è sceso per qualche accidente in fondo dell'acqua, quando ritorna a gala, riprende, come ha osservato PREVOST, un movimento maggiore, egli è perchè ritrova la superficie dell'acqua libera dall'olio di canfora, che se ne è già andato via per evaporazione. Questo per aver saturato l'attrazione di superficie dell'acqua ha dato motivo alla canfora di rallentare i suoi movimenti.

Risposta XII.

Rapporto poi all'altre esperienze, con le quali PREVOST pretende di provare che gli effetti, i quali si producono con le so-

stanze odorifere, grasse, ed olose, si ottengono pure con altre tutt'affatto diverse sostanze, io son di sentimento, che le dette esperienze debbano ripeterfi da un gioco d'affinità di aggregazione, o coesione, e non provino punto la sortita di un fluido espansibile. Il ricorrere all'ipotesi d'un fluido invisibile di nuova creazione non mi par che bisogni, quando vi sono delle leggi sufficienti per spiegare quel, che ha osservato PREVOST: e d'altronde non è permesso in Fisica, senza necessità, ricorrere all'ipotesi.

L'acqua, che si ritira intorno ai corpi immollati, come ha visto PREVOST, è effetto, secondo me, della forza di coesione fra le mollecule integranti dell'acqua, in vigore della quale attrazione una porzione dell'acqua va a riunirsi all'altra, e lascia perciò scoperta la superficie del piatto, onde par che l'acqua si ritiri intorno ad un corpo inzuppato d'acqua, che si trovi in mezzo ad un sottilissimo strato d'acqua, e sia respinta in giro. Io per me credo, che il fenomeno derivi da questo principio, dall'aver cioè le mollecule dell'acqua più attrazione fra loro, che con la superficie del piatto, per lo che quando si trovano in certe circostanze, per aderire fra loro abbandonano la superficie del piatto.

Ma in altro tempo prenderò ad esaminare con maturità ancor queste esperienze, e le altre, che ne vengono dopo, ripetendole tutte, e variandole come conviene, giacchè per ora le occupazioni di Medico, che è il mio mestiere, non mi permettono il proseguire questo lavoro.

ESTRATTO DI UNA LETTERA

DEL CITT. VAN-MONS

A BRUGNATELLI

Sopra esperienze Galvaniche.

Ho fatto in questi giorni, alla scuola centrale, un esperimento di dimostrazione col pilliere, i cui effetti furon veramente sorprendenti. Aveva fatto disporre 116. coppie, o pezzi di sei franchi con dischi di zinco della stessa grandezza, frammischiati per azzardo di alcuni dischi di stagno e interposti d'acqua ammoniacale. Questo pilliere toccato immediatamente non diede che ordinarie commozioni, e che appena si fecero sentire attraverso di una catena di sei persone. Ho

stabilito la comunicazione coll'intermedio della lisciva d'interposizione, facendo immergere l'intera mano di un bacile pieno di questa lisciva, nella quale io avea condotto una lastra di stagno laminato in contatto col polo inferiore, mentre che io toccava al polo superiore con un cilindro di rame impugnato sopra una larga superficie coll'altra mano inumidita, ed ho sentito in quasi tutto il corpo, e principalmente negli avanbracci una commozione sì violenta che mi fece retrocedere un passo, e che non saprei paragonarla se non a quella di una forte batteria. Questo pilliere toccato così trasmetteva il suo fluido attraverso di una catena di 16. persone scuotendo fortemente le mani e i piedi, e molto più fortemente, quando queste persone erano isolate, che quando esse comunicavano colla terra.

Toccato immediatamente colla lingua, col naso, col mento questo pilliere, manifestò agli occhi de' forti lampi, e quando si teneva in circolazione permanente per mezzo delle dita immolate nell'acqua ammoniacale, essa faceva sentire nelle mani fino alla giuntura un sentimento di dolore, come se del fuoco avesse circolato, talmente che vi abbisognava tutto il coraggio di un martire della scienza per sostenere per alcuni secondi questa sensazione.

Non si è potuto tentare la medesima sensazione, tenendo la mano immersa nell'acqua ammoniacale, l'intensità della commozione non permettendo di compire il cerchio, se non per un momentaneo contatto.

Ho trovato inutile affatto di avere delle monture per il pilliere, e che è più vantaggioso disporlo in piccoli mucchi comunicanti fra di loro sopra un sostegno isolato. S'impedisce così al liquido di gherir fuori, il quale, come si sa, guasta tutta la marcia dell'apparecchio.

Abbiamo osservato decisamente un accrescimento d'azione, che marciava di pari coll'avanzamento del travaglio chimico del pilliere. Una somigliante influenza sull'eccitamento del fluido elettrico si era manifestato in una precedente lezione sopra un apparecchio di NOOTH, il cui sfregattojo perfettamente isolato, ma vestito d'amalgama facilmente termossidabile, dava tanto fluido come s'egli avesse comunicato col suolo.

Il C. CURTET antico Ripetitore d'Anatomia e Fisiologia nel Collegio delle Provincie dell'Università di Torino ha montato un pilliere di 1200. dischi metallici differenti, ch'egli si propone di combinare sotto le più variate combinazioni. Le di lui estese cognizioni in Fisica ci fanno sperare interessanti risultati.

GERARD mio allievo ed amico si occupa dal canto suo ad innalzare un pilliere, che egli spera di rendere nello stesso tempo condensatore ed eccitatore. Il meccanismo ne è affai ingegnoso, e ci potrebbe ben condurre alla grande scoperta, che resta ancora a fare nell'elettricità Galvanica, quella di poter far senza di conduttori umidi.

ESTRATTO DI UNA LETTERA

DEL SIG. G. C. DE LA METHERIE

A BRUGNATELLI

Sopra diversi argomenti.

Parigi 15. Germile an. X.

Noi abbiamo a Parigi alcune notizie molto interessanti.

I. COULOMB ha provato che tutti i corpi della Natura sono sensibili all'azione della calamita. Egli sospende con un filo di seta preso da un bozzolo un corpo qualunque tagliato in un piccol ago fig. 8. A, lo pone tra due calamite B C. La punta dell'ago

prende costantemente la direzione delle due calamite, i cui poli sono opposti.

Quest'esperienza riescì con sostanze metalliche, col legno (1), colle ossa ec.

II. VAUQUELIN ha fatta l'analisi dell'*oisanite*: Egli trovò che questa sostanza non è che termossido di titanio, come lo scorillo rosso.

III. Lo stesso Chimico ha provato che la *boracite* ben trasparente non conteneva punto della calce; ma solamente della magnesia, di modo che questa sostanza non è che ossiborato di magnesia.

(1) Da un nostro illustre Fisico si sono fatte delle analoghe sperienze sulla sensibilità de' corpi al magnetismo. Alcune sperienze però non furono in tutto d'accordo con quelle, che qui s'annunziano. Diversi aghi di legno tagliati con un coltello d'oro sospesi con un filo di seta e posti in mezzo a due buone calamite non presero veruna polarità. D'altra parte osserviamo che il ferro essendo disseminato in quasi tutti i corpi organici, e accompagnando un gran numero di sostanze minerali, è assai verisimile che al ferro debbasi sempre la cagione primitiva del menzionato fenomeno (*L'Editore*).

SAGGIO DI ESPERIENZE SUL GALVANISMO DI GIOVANNI ALDINI

P. P. DI FISICA SPERIMENTALE NELLA UNIVERSITA',
E ISTITUTO DELLE SCIENZE DI BOLOGNA,
E MEMBRO DELLA SOCIETA' MEDICA
DI PARIGI.

Il presente Saggio di esperienze sul Galvanismo, limitandosi a semplici cose di fatto, incontra con tutta fiducia la pubblica luce senza pericolo di affrontare le altrui opinioni. Educato io da molti anni in questa parte di Fisica, testimonio del nascimento di questa scoperta, de' suoi incrementi, de' suoi pericoli; delle sue vicende altra volta opposi la mia voce, e i miei scritti a coloro, che sentivano diversamente. Ora fedele seguace di uno de' più illustri Scienziati (*) de' nostri tempi non muovo io già intempestive spiegazioni dei fenomeni Galvaniani, non ardite

(*) Toute doctrine, pour être stable, ne doit être que l'expression pure & simple des faits = *Chapital Éléments de Chimie Tom. I. Section 3.*

congetture su i maggiori arcani della Fisiologia, non dubbj ed accuse contro le altrui ipotesi, ma contento di una ingenua esposizione dei nuovi fatti da me osservati, invito soltanto i Fisiici a ripeterli, a variarli, e a porgermi lumi, onde potere un giorno produrre una fondata teoria.

A maggior chiarezza divido la serie delle mie esperienze in tre parti; la prima delle quali addita l'azione della pila e dell'elettricità ne' movimenti muscolari; la seconda riporta li fenomeni concernenti le moderne dottrine Fifiche, e Chimiche; la terza sottopone a particolari tentativi il fluido nerveo, onde determinare l'azione del Galvanismo sull'economia animale.

Seguendo l'accennata divisione esporrò tosto nella prima parte le esperienze preliminari fatte separatamente ne' Vitelli, e ne' Buoi; in appresso altre eseguite nel solo cadavere umano, ponendo al paragone, ove occorra, le prime colle seconde. Non reputo inutile l'indicare, che questo genere di esperienze e per il soggetto, e per i mezzi impiegati, e per i risultati ottenuti differisce non poco da quelle, che il celebre HALLERO intraprese per eccitare i movimenti muscolari. Daranno una conveniente prova di questo fatto le seguenti esperienze, le quali tosto descriverò collo stesso ordine, con cui si presentarono alle mie ricerche.

P A R T E P R I M A .

*Esperienze risguardanti l'azione della Pila ,
e della Elettricità nei movimenti muscolari .*

Esperienza 1.

La testa di un Bue poc' anzi recisa fu esposta all'azione del Galvanismo mediante la pila del Professore VOLTA composta a cinquanta pezzi di rame, e di zinco interponendovi altrettanti cartoni bagnati di una soluzione di ossimuriato di soda. Umettai una delle due orecchie colla stessa soluzione, e feci arco mediante due fili metallici, uno dei quali dalla base della pila portavasi alla detta orecchia, l'altro dal vertice comunicava col piano della lingua tratta fuori dalla cavità della bocca. Apparvero tosto per tutta la faccia insigni movimenti: aprimento negli occhi, dibattimento nelle orecchie, e nella lingua, e insigne sbuffamento nelle narici, indizio di una violenta espirazione d'aria non dissimile da quella, che osserviamo ne' Buoi, quando arrabbiati s'avventano gli uni contro degli altri.

ESPE-

Esperienza II.

Replicai la precedente esperienza mettendo comunicazione non più tra orecchia, e lingua, ma tra l'una e l'altra orecchia come sopra umettate. Allora li movimenti convulsivi per tutta la faccia aumentarono, e tale fu lo sbuffamento alle natiche, che poco mancò ad estinguersi una fiamma vivace opposta alla corrente dell'aria, che impetuosamente sortiva.

Esperienza III.

Lasciando l'arco nella medesima situazione, scemai l'altezza della pila fino a dieci soli pezzi, e fatta questa non piccola sottrazione, sebbene più deboli, si ottennero nulladimeno analoghi risultati. Tali movimenti durarono per più d'un'ora, benchè gradatamente s'indebolissero; sempre poi cessavano, quando il circolo degli archi conduttori era interrotto da un qualunque strato di sostanza coibente.

Esperienza IV.

Colla stessa preparazione sospesi una Rana al solito denudata, e preparata mediante
An. di Ch. e St. Nat. T. XIX. L

un uncino ad una estremità dell'arco, che toccava la lingua, mentre l'altra si faceva pervenire alla parte superiore della pila. Così disposte le cose non solo ottenni le solite convulsioni in tutta la testa del Bue, ma di più osservai, che la Rana posta in vicinanza della lingua era attratta dalla medesima, e a guisa di elettrometro misurava coll'apertura delle cosce la intensità del fluido, che agiva nella macchina animale. Chiudeasi poi sempre tale elettrometro nell'atto, che la Rana toccava la lingua del Bue; indi si riapriva, e rinserrava costantemente alternando gli stessi movimenti per lo spazio di cinque, o sei minuti, nel quale mi occupai con piacere ad osservare i bizzarri effetti di questa esperienza.

Esperienza V.

Sospettando che tale fenomeno indipendentemente dalla pila potesse essere prodotto dalle dissimili armature, che erano applicate ai nervi crurali, ed ai muscoli della Rana, tagliai immediatamente li suddetti nervi, nè alterando altrimenti la descritta preparazione ottenni gli stessi risultati.

Esperienza VI.

Nel tronco del Bue, ch'era ancora cal-

do, e fumante, denudati i nervi comunicanti colla midolla spinale, e introdotto l'arco nello sfintere dell'ano, e fatte le solite comunicazioni dei fili metallici colla pila, si videro contrazioni tanto nei muscoli del petto, che in quelli del basso ventre, rimanendo in quiete quelli degli arti tanto anteriori, quanto posteriori. Tali movimenti durarono più lungamente di quello facessero nelle precedenti esperienze. Vuolsi notare, che la temperatura dell'Atmosfera nella Scala di Reaumur era al grado 0,

Esperienza VII.

La importanza dei suddetti risultati mi animò a ripeterli in altri Buoi, variando non tanto il numero dei pezzi della pila, quanto la sostanza dei metalli, che la componevano. Impiegai pertanto tre pile, l'una di cento pezzi di argento, e zinco, e l'altra di cinquanta, e la terza di venticinque. Furono i movimenti ora più, ora meno gagliardi, seguendo non tanto la proporzione dell'attività della pila, quanto la varia disposizione delle parti animali a riceverne la impressione.

Esperienza VIII.

Essendo determinata l'azione della pila a cento pezzi di argento, e di zinco sopra

L, 2

la testa recisa di un Bu^e, ne trassi fuori la lingua per la lunghezza circa di quattro pollici. Fatta la solita comunicazione da una delle orecchie alla base della lingua, notai che a ciascuna applicazione dell'arco essa ritiravasi in dentro superando la resistenza dei denti, che la comprimevano in modo tale, che determinato per quattro volte l'arco come sopra, tutta rientrò nella cavità della bocca. Replicando la stessa esperienza, se accadeva che alcuno degli Spettatori ritenesse stretto alla mano l'apice della lingua, a qualunque applicazione dell'arco ne risentiva il contrasto, che esercitavano in senso contrario le fibre muscolari per raccogliersi entro la bocca.

Da tutti gl'intrapresi tentativi potevasi congetturare per analogia ciò, che avrebbe prodotto l'azione del Galvanismo sopra un soggetto più nobile, sopra l'uomo, unico oggetto delle mie ricerche. Poca lusinga di felice applicazione presentavano i cadaveri di uomini naturalmente estinti, nei quali la forza della malattia ha oppressi, o distrutti affatto li principj, che alimentano la vita. Era pertanto d'uopo procurarsi il cadavere umano nel più alto grado della conservazione delle forze vitali, e perciò dovetti appressarmi ad un palco destinato ad immolare vittime alla giustizia, onde abbassata appena la scure ri-

severe per le mani del Carnefice membra insanguinate, le quali apprestavano spaventoso bensì, ma pure unico soggetto il più adatto alle mie esperienze. Mi fu dunque opportuno lo sperimentare i cadaveri di due rei decapitati, i quali il Governo cedette alla mia fisica curiosità. Un'aria di giovinezza, un robusto temperamento, una singolare freschezza di tutte le parti animali mi ispirarono la confidenza di vedere non del tutto vane, ed insufficienti le congetture da me prima immaginate. Benchè solito a trattare un pacifico genere di esperienze nel mio Gabinetto di Fisica, benchè non uso a fare anatomiche dissezioni, nulladimeno l'amore della verità, e il desiderio di portare qualche lume nel sistema del Galvanismo mi fecero superare qualunque naturale ripugnanza, e m'incoraggiarono ad eseguire le seguenti esperienze.

Esperienza IX.

Fu trasportato in luogo a bella posta scelto vicino alla gran piazza della giustizia il corpo del primo colpevole giustiziato; la testa fu tosto sottoposta all'azione di una pila, composta a cento pezzi di argento, e di zinco. Feci inumidire le due orecchie con acqua salsa, e vi adattai due fili metallici.

l'uno dei quali alla base, l'altro portavasi al vertice della pila. Apparvero tosto forti contrazioni in tutti i muscoli della faccia, che si componevano in una maniera strana, ed irregolare, esprimendo orribili contorcimenti. I movimenti delle palpebre nelle teste de' Buoi, e nel teschio umano furono diversi; poichè in quelle si aprivano, laddove in questo costantemente si chiudevano. L'Anatomia comparata potrà spiegare questo fenomeno mediante la diversa struttura dei muscoli posti in azione.

Esperienza X.

Fatto arco dal vertice della pila all'orecchia sinistra, e dalla base al dorso della lingua estratta per la lunghezza d'un pollice circa, si contrassero i muscoli della faccia, e la lingua rientrò alcun poco. Portando lo stesso arco, invece della lingua, al labbro superiore, o inferiore, aveansi tosto forti contrazioni dalla parte sinistra della faccia corrispondente all'orecchio posto in comunicazione colla pila, e ne risultava l'apparenza di una bocca travolta, come se fosse affetta da una parziale paralisi. Alle prime applicazioni dell'arco la bocca versò una sensibile porzione di umore salivale.

Esperienza XI.

Rasa la testa sopra l'osso parietale destro, bagnati gl'integumenti, e armati con un pezzo di zinco, o d'argento, facendo colla pila la solita comunicazione fra l'osso suddetto, e una delle orecchie, si ebbero contrazioni molto più deboli di quelle precedentemente osservate con altro metodo.

Esperienza XII.

Forti contrazioni si ottennero facendo arco dall'orecchio a varie esterne parti del volto prima umettate con soluzione di ossimuriato di soda, come per esempio all'apice del naso, alla fronte ec. Non mancavano pure impiegando altra pila composta soltanto di cinquanta pezzi di rame, e di zinco, la quale era a piacimento diminuita, ad oggetto di eseguire le esperienze con varj gradi d'attività.

Esperienza XIII.

Era già scorsa più di una mezz'ora, quando arrivò il teschio dell'altro colpevole, nel quale replicai tutte le osservazioni

fatte nel primo cogli stessi metodi, ed osservai li fenomeni del Galvanismo, colla sola differenza della maggiore energìa corrispondente alla più forte vitalità dominante in tutto quanto il sistema nerveo, e muscolare.

Esperienza XIV.

Assicurato così l'esito costante delle principali esperienze, parvemi interessante d'indagare, quanto potesse l'arco dell'umidità nei muscoli della macchina animale. Io ricordava con piacere di avere più volte in compagnia del Professore Galvani eccitate contrazioni contemporanee in due rane portando in varie guise l'arco dall'una all'altra. Concepii allora la lusinga di poter osservare lo stesso fenomeno nell'uomo. Quindi collocai ambedue li teschi sopra di una tavola, e li disposi orizzontalmente in retta linea in modo tale, che le due sezioni delle troncate vertebre del collo comunicavano fra loro col mezzo della sola umidità animale. Facendo arco fra l'orecchia destra di un teschio, e la sinistra dell'altro, coi soliti conduttori applicati alla pila, fu spaventevole, ed insieme maraviglioso spettacolo il vedere, che ambedue li teschi ad uno stesso tempo esprimevano nei loro opposti volti gagliardi, ed orribili contorci-

menti, i quali giunsero a spaventare alcuno degli Spettatori meno perito delle cagioni, che producevano quelle strane convulsioni. Fu notato da tutti, che i movimenti dei due teschi ottenuti con questo metodo erano più gagliardi, che tentandoli separatamente. Egli è certo, che in tale esperienza il solo arco dell'umidità animale può supplire alla mancanza della continuità delle fibre nervee, e muscolari.

Esperienza XV.

Dalla esterna applicazione del Galvanismo passai a tentare la sua azione nelle parti interne del secondo teschio, creduto più opportuno alle mie esperienze. Segato il cranio, con direzione parallela alla base del cervello, e scoperte le meningi, feci arco dall'una delle orecchie alla sostanza medullare, e si ebbero in tutta la faccia sensibili movimenti. E' qui da notarsi, che nell'atto, che si tagliavano i muscoli della fronte circondanti il cranio, ad ogni colpo del coltello anatomico corrispondevano altrettante contrazioni ne' muscoli della faccia, le quali non so, che facilmente si presentino o nei cadaveri colle dissezioni anatomiche, o negli animali viventi in caso di operazioni chirurgiche. Os-

servai pure alcune oscillazioni dei muscoli tagliati, le quali erano permanenti anche alcun tempo dopo essere rimosso il coltello. Rimetto volentieri questi fenomeni agli Anatomici per determinare se in essi abbia pure avuta alcuna parte la precedente azione della pila, e delle armature Galvaniane, che erano state applicate.

Esperienza XVI.

Inoltrando la sezione nella fabbrica del cervello incontrai il corpo calloso, e fatto arco tra esso e le orecchie, o le labbra, tutto gagliarda commozione agìrò tutta la teca ossea del cranio, e i muscoli della faccia con una energia simile a quella notata nell'Esperienza IX. Sembrò pure a taluno degli Spettatori che il corpo calloso fosse compresso da un movimento suo proprio: acciò tale osservazione abbia luogo, conviene prima con nuove esperienze allontanare il sospetto della generale meccanica impulsione data all'intero teschio, la quale per se sola potrebbe produrre il sopraccitato fenomeno.

Esperienza XVII.

Scoperti i nervi olfattori, e fatta la comunicazione coi muscoli elevatori del labbro

superiore si sono avute contrazioni meno sensibili delle precedenti. Replicata l'esperienza nel talamo dei nervi ottici, e postavi una semplice armatura metallica, sonosi egualmente avuti deboli movimenti nei muscoli della faccia, i quali non hanno potuto osservarsi nella pupilla.

Esperienza XVIII.

La testa come sopra mutilata, e tutta scomposta nella fabbrica del cervello fu combinata giusta il metodo dell'Esperienza XIV. col teschio del primo giustiziato, che non avea sofferto alcuna dissezione anatomica. Si ebbero in ambidue i teschi sensibili movimenti, i quali furono più deboli in quello, che avea servito alle precedenti osservazioni.

Esperienza XIX.

Essendo già scorsa un'ora e un quarto, tentai di nuovo separatamente nel primo teschio le Esperienze N. IX. e X., e ottenni analoghi risultati colla differenza di maggior languore in confronto di quelli prima osservati. Così ebbero fine le esperienze fatte nelle teste umane.

Il non breve tempo impiegato a compiere

li precedenti tentativi aveami tolta la lusinga di potere osservare simili fenomeni nei due tronchi pressochè freddi, e apparentemente privi di vitalità. Ma per non omettere sul dubbio alcuna cosa, che potesse tentata recare utili cognizioni, richiamai il tronco del secondo giustiziato, il quale per angustia di luogo in tutto il tratto di tempo, in cui si eseguirono le sopra accennate esperienze era stato esposto in luogo aperto, essendo la temperatura dell' Atmosfera a due gradi sopra del zero. Amo accennare questa circostanza, onde meglio apparisca quanto sia distinto questo genere di osservazioni dalle maniere adoperate dagli Halleriani per eccitare le contrazioni muscolari. Non precedenti fomentazioni, non alcuna addizione di calore, non particolari preparazioni, ma semplice applicazione del fluido Galvaniano esibì i risultati delle seguenti esperienze.

Esperienza XX.

Avendo mediante un taglio longitudinale alla parte anteriore dell' antibraccio scoperto il *bicipite*, feci arco coi soliti fili metallici comunicanti colla pila dal detto muscolo alla spinale midolla, con sorpresa di tutti gli Spettatori l' intero braccio si alzò notabilmente.

Esperienza XXI.

Condotto l'arco non più da un *bicipite* alla spinale midolla, ma dal *bicipite* di un braccio a quello dell'altro, si ottennero analoghi movimenti, ma più deboli di quegli osservati nella precedente Esperienza.

Esperienza XXII.

Denudati i tendini in vicinanza del metacarpo dalla parte interna del braccio, e fatto arco dalla detta regione alla spinale midolla si ebbero forti contrazioni alle dita, e a tutta la mano.

Esperienza XXIII.

Passai ad esaminare gli arti inferiori facendo arco dalla spinale midolla ai muscoli, *vasto interno*, *vasto esterno*, *sartorio*, ed altri della coscia destra. Osservai movimenti gagliardi in tutti li detti muscoli. Rimossi gli archi, i muscoli denudati conservarono un tremore, e una piccola oscillazione, che durò per più di dieci minuti. Simile fenomeno fu notato nei muscoli della superficie del collo troncato, mentre faceasi arco dalla spinale midolla a varie parti del tronco.

Esperienza XXIV.

Applicando l'arco dalla spinale midolla ai muscoli scoperti al di sopra del tarso del piede destro, agirono tosto i muscoli estensori eccitando notabili contrazioni in tutte le dita del piede, e in particolare nel dito pollice.

Esperienza XXV.

Ripetuta la precedente esperienza facendo però arco non già dalla spinale midolla, ma da uno dei muscoli della coscia messi a scoperto nella Esperienza XXIII. a quelli del piede, la forza delle contrazioni fu aumentata. Analogo fenomeno si osservò pure facendo un simile arco nei muscoli della pianta del piede.

Esperienza XXVI.

Notata la forza della contrazione, quando gli archi erano applicati alla superficie dei muscoli, volli inoltrarmi nella loro interna sostanza. La forza delle contrazioni tanto nei muscoli del braccio, quanto in quelli del piede fu di gran lunga aumentata.

Esperienza XXVII.

Esaminata l'azione della pila negli arti tanto superiori, quanto inferiori, mi rivolsi ad esaminare il tronco. Perciò fatto arco dalla spinale midolla ai diversi muscoli componenti il diafragma, ottenni forti, e visibili contrazioni ai rispettivi punti, ai quali l'arco era applicato.

Esperienza XXVIII.

Feci in seguito aprire il petto per applicare il Galvanismo al più importante di tutti i muscoli al cuore. Avendo prima staccato il pericardio, fu determinato uno degli archi all'apice, alla base, alle orecchiette, e ai corrispondenti ventricoli; non si ebbe giammai alcun movimento. Di più penetrai coll'arco nell'interna sostanza del detto viscere per rintracciare, se pure cravi qualche fibra capace di oscillazione; inutili furono tutte le mie ricerche. Tale mancanza di contrazioni fu per avventura prodotta da un certo grado di calore, e di umidità animale, che desideravansi, essendo già scorsa più di un'ora e mezza dopo la morte, perciò sarà d'uopo ripetere l'esperienza, tenendo dietro a certe pre-

cauzioni, e particolari disposizioni, che vadano ad agevolarne un favorevole successo.

Esperienza XXIX.

Quantunque il cuore sotto gli accennati tentativi rimanesse immobile, pure senza determinare altro arco particolare moveasi il diafragma, e di più il sangue, il quale credeva dopo così insigne intervallo di tempo concreto, ed aggrumato, a qualunque applicazione dell'arco sortiva fluida, e rutilante dalla vena cava ascendente, e dalle tronche jugulari. Sarebbe egli lecito di sospettare, che privi delle grandi contrazioni si fossero nulladimeno eccitate nell'interna fabbrica del cuore alcune oscillazioni, e tremori simili a quelli, che notai essere accaduti nei muscoli della coscia, e del collo? Rimane prudentemente a confermarsi l'osservazione sotto più favorevoli combinazioni.

Esperienza XXX.

Nel ripetere le Esperienze XX. e XXI. m'avvidi, che la forza delle contrazioni s'avvalorava, quanto maggiore era la superficie dell'arco, che toccava il muscolo del braccio; perciò isolai tutto il bicipite destro all'intorno

intorno separandolo dai suoi integumenti, e moltiplicai i punti di contatto, facendo che uno degli archi metallici lo circondasse a guisa di un anello. Così disposte le cose, condotto l'arco da un bicipite all'altro preparato nel modo sopra indicato, l'intero braccio corrispondente con molta sorpresa si alzò poco meno di sei pollici dalla tavola.

Esperienza XXXI.

Replicai l'Esperienza facendo arco dal bicipite destro alla spinale midolla; le contrazioni si aumentarono in modo, che il braccio collocato orizzontalmente secondo tutta la sua lunghezza si alzò dalla parte anteriore dieci pollici circa dal piano della tavola, sopra della quale giaceva il cadavere. Posi nella palma della mano una moneta; la mano la sostenne con qualche forza, ma giunto parimente il braccio ad una certa altezza cessò la contrazione, e le tanaglie caddero: rimarcai, che il peso aggiunto di poco diminuiva l'alzamento del braccio. Non è fuor di proposito l'osservare che queste due esperienze furono eseguite più d'un'ora e un quarto dopo l'esecuzione. Io sono d'avviso, che ripetute altra volta senza questo intervallo di tempo, affine di profittare del più alto grado di vi-

An. di Ch. e St. Nat. T. XIX. M

talità, si potrà allora caricare a poco a poco la mano con differenti pesi, fino a tanto che si incontri quello, il quale impedendo affatto il movimento del braccio potrà esprimere adeguatamente la sua forza di elevazione.

Esperienza XXXII.

L'ordine delle osservazioni esige, che sieno riportate in questo luogo alcune esperienze comparative fatte negli Agnelli, nei Polli, e in altri animali a sangue caldo. Lasciando a parte i fenomeni più comuni avvertirò, che tratta fuori la lingua, dopo poche applicazioni dell'arco rientrò nella cavità della bocca, come appunto osservammo nella Esperienza VIII. I movimenti delle orecchie, e delle palpebre sembravano vincere quelli delle altre parti. L'Anatomia comparata apporterà la ragione, perchè questi fenomeni tanto conspici in questo genere di animali non si osservino nell'uomo.

Esperienza XXXIII.

Le teste di due agnelli furono unite per le sezioni del collo col metodo indicato nella Esperienza XIV. fatta nell'uomo traendone gli stessi risultati. Fu ripetuta la esperienza

nelle teste di due Vitelli collo stesso successo. Variarai la combinazione facendo arco dall' orecchio d'una testa alla base della pila, e dalla spinale midolla dell'altra alla sommità, avendo precedentemente unita la lingua dell'una colla spinale midolla dell'altra. Non dissimili furono i movimenti da quelli prima osservati col solito metodo.

Esperienza XXXIV.

Congiunti i tronchi di due Agnelli per la sezione del collo, feci arco coll'interposizione della pila da un ano all'altro. Tutti gli arti, e i muscoli di ambedue i tronchi caddero in violente convulsioni. Un vaso di vetro per uso delle esperienze posto su la tavola fu dalla forte contrazione di uno degli arti respinto, e cacciato a terra alla distanza di due piedi circa. Tentando altre combinazioni le contrazioni furono meno gagliarde. Analoghi fenomeni si ottennero coll'unione dei tronchi di due Vitelli.

Esperienza XXXV.

Collocato nel condotto esterno di ciascuna delle orecchie d'un Agnello un filo metallico, vi scaricai per dieci volte una boc-

cia di Leiden ponendo in comunicazione le due armature coi due fili apposti alle orecchie. Si eccitarono contrazioni molto più deboli di quelle ottenute coll'apparato della pila: costante fu il risultato replicando l'esperienza in altri animali a sangue caldo,

Esperienza XXXVI.

Ho tentate le precedenti esperienze nei polli ancora viventi: non ho potuto a meno di meravigliare come attesa la loro debole organizzazione sopportassero senza soccombere le replicate forti commozioni di una pila a cinquanta pezzi di argento e di zinco. Diffatti benchè apparentemente afflitti, e quasi ridotti agli estremi di vita, pure cessando per poco l'azione della pila, spiegavano tosto le ali, e quasi mostravansi lieti del superato pericolo. Fisica curiosità mi trasse a rintracciare con anatomica dissezione le impressioni fatte da quelle strane convulsioni nei visceri della macchina animale. I muscoli più del solito carichi di sangue, travasamento degli umori in varie parti, gli intestini rimossi dalla loro naturale situazione, e respinti verso la pelvi, ecco i risultati principali della mia osservazione. Mi propongo di esaminare in seguito la naturale durata della loro vita dopo aver sofferta in varj modi l'azione del Galvanismo.

Esperienza XXXVII.

In un Pollo appena estinto ho applicata l'azione della pila, facendo arco da un orecchio all'ano: ho veduto convellerfi non solo li piedi, ma ancora le ale, e tutta quanta la macchina animale. Lo stesso fenomeno osservai in altri due Polli collo stesso metodo. In questa situazione di cose recisa la testa ai tre Polli, li combinai insieme unendo il collo del secondo con un piede del primo, e il collo del terzo con uno del secondo. Facendo arco ai due punti estremi di questa catena di parti animali, era grato il vedere in tutti e tre i Polli contemporanee agitazioni delle ale, e dei piedi.

Esperienza XXXVIII.

Le precedenti esperienze mi condussero per nuova via a tentarne altre da me prima eseguite ne' Buoi. Fu opportuno a ciò un Bue robusto, nel quale notai, che applicato il Galvanismo alle due orecchie nella testa non per anche separata dal tronco, inducevasi una gagliarda commozione generale, e specialmente negli arti, di maniera tale che alcuni degli Spettatori credettero doversene allontanare.

Esperienza XXXIX.

Recisa la testa, e unita colla sola umidità alla sezione del tronco, fatto arco da un orecchio all'altro, si vide movimento non solo in essa, ma anche nei muscoli più lontani del tronco.

Esperienza XL.

Esplorato il tronco separatamente feci arco dalla spinale midolla all'ano; oltre le solite contrazioni osservai una forte azione allo sfintere dell'ano, che manifestavasi specialmente sopra dell'intestino retto, producendo una espulsione di materie fecali. Il tronco era giacente nel terreno, e non sospeso in aria, mediante una taglia, come fu praticato in altra esperienza, e perciò le convulsioni sono state anche più gagliarde.

Esperienza XLI.

Esaminando separatamente la testa, la combinazione più favorevole all'eccitamento delle contrazioni muscolari è l'applicazione dell'arco da una delle orecchie alla spinale midolla. L'occhio è talmente affetto, che ri-

tirandosi le palpebre, e sporgendo in fuori esprime lo stato di un animale furente. Non si riscontrò però alcun movimento nella pupilla.

Esperienza XLII.

Segato il cranio, ho determinata l'azione della pila a varie parti del cervello collo stesso ordine, che mi erano presentate dalla dissezione anatomica. Obbedirono tutte all'azione del Galvanismo, ma il corpo calloso, e il cervelletto più gagliardamente vi corrisposero. In questa esperienza pure restò sempre immobile la pupilla essendo l'arco immediatamente applicato al talamo dei nervi optici. Conformi furono le osservazioni fatte coll'istesso metodo in varie teste di vitelli, e di agnelli.

Esperienza XLIII.

In un Bue appena estinto ho determinata l'azione della pila al cuore, lasciandolo nella sua naturale situazione. L'ho esaminato separatamente eseguendo in esso nel maggiore stato di vitalità le esperienze tentate nell'uomo: ho sempre desiderata la menoma contrazione. Le osservazioni fatte ultimamente sul cuore delle rane muovono fondata lusinga di po-

terle estendere ancora agli animali a sangue caldo: è d'uopo però porre in opera particolari artificj, che ci assicurino questa interessante applicazione.

Esperienza XLIV.

Benchè dall' indole dei mezzi impiegati fin' ora ad eccitare le muscolari contrazioni apparisca quanto sieno diverse le tracce del grande HALLERO, ho voluto di più accertarmene colla seguente osservazione. Temperata alcun poco la forza della vitalità dopo qualche tratto di tempo ho applicato tutti gli stimoli Halleriani ai muscoli, ai nervi, e perfino alle varie parti del cervello a bella posta separate. Non ho risparmiata l'azione dell'ossisolforico, non quella dell'ossiseptonico, non l'efficacia di taglienti punte metalliche; mai ho potuto osservare in detto stato negli animali a sangue caldo la menoma contrazione, la quale pure costantemente si manifestava coll'azione del Galvanismo.

Nella sopra descritta serie di esperienze ho creduto prudente consiglio l'omettere alcune osservazioni, le quali non corrispondevano a quelle da me istituite in altri animali a sangue caldo. Il mio silenzio non offendeva alcuna teoria: osservazioni non abbastanza con-

fermate avrebbero eccitate intempestive discordie fisiologiche, che non potevano aver fine che con nuovi fatti. Infelice in vero la condizione di uno Sperimentatore, che per rischiare le sue dubbietà non aveva altro mezzo, che quello di vedere per la strada del delitto sacrificate nuove vittime alla giustizia. Un Reo decapitato li 5. Maggio del presente anno diede luogo a porre al più sicuro confronto le mie osservazioni. Le meningi, e la sostanza corticale nel teschio umano sopra sperimentato agirono così debolmente, che da molti, che assisterono alle esperienze, si credero insensibili all'azione della pila, e in ciò l'autorità di gravissimi Anatomici faceva parer bella quella osservazione. Altronde, come vedremo in appresso, molti, e molti animali a sangue caldo presentavano contrarj risultati. Egli è poi certo che la natura consentanea a se medesima nell'azione del generale principio eccitatore delle forze muscolari non doveva mancare dall'esibire nella macchina umana quei fenomeni, i quali con ammirabile costanza si riscontrano in altri animali. Non dissimulai con tutta ingenuità questa anomalia a varj miei Colleghi, e in particolar modo al dottissimo Anatomico Professore MONDINI. Esso non solo mi fu cortese de' suoi lumi e della sua profonda dottrina, ma di più col suo solito

valore anatomico fece le opportune preparazioni del cervello ad eseguire le seguenti esperienze modificate a tenore di quelle viste, che le precedenti osservazioni avevano potuto suggerire.

Esperienza XLV.

Trasportato al solito luogo vicino alla gran Piazza della Giustizia il corpo esangue, fu la testa posta sopra di una tavola, e il tronco in un'altra, essendovi in quella una pila a cento pezzi di argento, e di zinco, in questa due pile a cento pezzi di zinco e di rame. Tale disposizione facilitò non poco la contemporanea esecuzione delle esperienze in tutto il corpo, profittando della sua maggiore vitalità. Eravi scelto stuolo di valenti giovani Medici, e Chirurghi, i quali pieni del più vivo ardore per l'avanzamento del Galvanismo mi prestarono con molta cura l'opera loro divisi intorno alle tavole in due sezioni, onde le incombenze degli uni non turbassero quelle degli altri. Secondando il desiderio del Prof. MONDINI di vedere l'azione muscolare nell'intero teschio, si fece arco dalla spinale midolla ad una delle orecchie, mediante la interposizione della pila: si ebbero gagliarde contrazioni per tutta la

faccia con quella costanza, che in tutti i tempi in altri animali è stata osservata.

Esperienza XLVI.

Segato il cranio con tutta l'avvedutezza si fece arco dalla dura madre ad una delle orecchie; si manifestarono le solite contrazioni: scoperta la pia madre tentata collo stesso metodo si ebbero gli stessi risultati; la quale cosa appunto erasi riscontrata in altri animali.

Esperienza XLVII.

Scoperta la sostanza corticale nell'emisfero sinistro, fatto arco da questo alla destra orecchia, i moti della faccia furono conspicui nella parte opposta all'emisfero scoperto. Ripetuta in varj modi la esperienza diede gli stessi risultati. Per tal modo cessò la temuta anomalia delle meningi, e della sostanza corticale, che sembravano sottrarsi alla generale azione osservata nelle altre parti del cervello. Ebbe cura il Prof. MONDINI di rimuovere l'eccedente umidità tanto delle meningi, quanto della corticale, acciò non avesse a sospettarsi che essa facilitasse per occulte vie la comunicazione colla sostanza medallare.

Esperienza XLVIII.

In seguito con tutta la perizia Anatomica il detto Professore separò ne' lobi del cervello la sostanza medullare, i corpi striati, il corpo calloso, i talami dei nervi optici, e il cervelletto. Facendo arco a tutte queste parti separatamente si confermarono con piena corrispondenza li risultati delle esperienze in altro tempo instituite.

Esperienza XLIX.

Nel tempo stesso, che il teschio co' suoi movimenti correggeva le anomalie delle precedenti esperienze, il tronco non mancò esso pure di presentare risultati degni di tutta la considerazione. Era il corpo vegeto, e robusto, e il suo aspetto annunciava gli avanzi d'una insigne vitalità. Fatto arco dalla spinale midolla al bicipite gagliardi furono i movimenti in tutto il cadavere, e specialmente nelle braccia, le quali non senza molta forza si ripiegavano.

Esperienza L.

Aumentarono fortemente le precedenti

contrazioni applicando nuovamente l'arco col metodo dell' Esperienza XXX. Tutto il tronco fu compreso da violenta convulsione: videsi alzare gli omeri notabilmente, e le mani agitate dibatterfi, e percuotere la tavola, su cui giaceva.

Esperienza LI.

Fu apposta una tenta di argento alla spinale midolla, e una delle mani del cadavere fu immerso in un bagno di acqua salsa. Applicai un estremo dell'arco alla parte più lontana della tenta, e l'altra al livello dell'acqua facendo per tal modo agire il Galvanismo senza alcun immediato contatto colle parti animali. Tosto il braccio, che pendeva fuori della tavola, si portò sopra della medesima verso del petto percorrendo lo spazio di un piede e mezzo circa. Furono avvalorate le contrazioni facendo agire ad uno stesso tempo le due pile a cento pezzi di zinco, e di rame. Tale aumento di forza non seguiva però la proporzione della maggiore attività delle due pile insieme combinate.

Esperienza LII.

Facendo arco dai piedi alla spinale mi-

dolla colle sole armature, e in seguito coll'acqua salsa, come nelle precedenti esperienze, sono ottenute le contrazioni, ma più debolmente che negli arti superiori. Era facile il sospettare che avesse parte nell'accennato indebolimento la posizione del tronco. Perciò fu collocato il cadavere in modo, che poggiando le coscie all'orlo della tavola rimaneva libero il movimento delle gambe, che pendevano fuori della medesima. Questa variazione dell'Esperienza indusse poca alterazione nei precedenti risultati: altra volta mi sono proposto di replicarla applicando l'arco direttamente ai nervi crurali.

Esperienza LIII.

Una piccola porzione del grande pettorale distaccato dalle coste coll'azione della pila validamente si contrasse; insigni pure furono i movimenti del diafragma: il solo cuore rimase immobile, benchè trattato colla possibile diligeuza, con tutte le viste indicate nell'Esperienza XXVII.

Esperienza LIV.

Posta in comunicazione la testa recisa col tronco mediante la sola umidità, e fatto arco

da quella a varie parti di questo, le contrazioni sono state manifeste e gagliarde specialmente nel tronco. Questa osservazione sembra atta a confermare il potere dell'arco di umidità nell'eccitare le contrazioni muscolari. In questa, e nelle precedenti esperienze, se mentre facevasi arco mediante la pila, alcuno degli Spettatori appressava alla macchina animale una rana col solito metodo preparata, contraevasi questa fortemente, benchè fosse collocata lontana dal luogo, ove era determinata l'azione del Galvanismo.

Esperienza LV.

Rimossa per la distanza di un piede la pila dal tronco senza la solita comunicazione degli archi metallici, se una persona tocchi soltanto il vertice della pila, e l'altra colle mani bagnate di acqua salsa faccia toccare colla spinale midolla di una rana preparata varie parti del tronco, si hanno in questa replicato contrazioni qualunque volta è ripetuto il contatto della pila nel modo sopra indicato: se la rana è applicata direttamente sopra dei nervi, e dei muscoli scoperti, le contrazioni sono più gagliarde.

Esperienza LVI.

Condotto dalle precedenti osservazioni, feci fare una incisione ai due tarsi, applicandovi due rane preparate alla distanza di quattro piedi e mezzo dalla pila, la quale già indicai essere affatto separata dal tronco. Allora si accrebbero le convulsioni di ambedue le rane in modo, che lasciato libero uno degli arti producevasi un vero *carillon* elettrico-animale niente dissimile per il modo di agire, e per la sua intensità da quello, che indicò nel suo primo Commentario il Prof. GALVANI facendo uso delle metalliche armature. Se una delle dette rane isolavasi, benchè si toccasse il vertice della pila, non era più soggetta alle convulsioni, le quali pure si riscontravano nell'altra rana non isolata. Ove ambedue le rane fossero isolate, cessava qualunque movimento. Sarà opportuno l'avvertire che tanto le rane, quanto le parti del tronco, che toccavansi, erano affatto separate da qualunque sostanza metallica.

Esperienza LVII.

Erano già scorse tre ore, quando cadde in mente di sperimentare l'azione del Galvanismo

nismo in qualche parte animale avulsa dal tronco. Fu tagliata una gamba sei dita sopra il ginocchio, e fatto arco da un punto del piano della sezione al piede, ottenni contrazioni simili a quelle, che aveva osservate prima della separazione. Indussi l'arco d'umidità appressando la gamba tagliata al tronco, e determinata l'azione della pila alla spinale midolla, e al piede ebbi conspiciue contrazioni. Non ometterò di osservare, che una rana da qualche tempo preparata, la quale per avventura trovavasi nel luogo della sezione, a qualunque applicazione degli archi metallici moveasi a guisa di elettrometro, avvalorando così l'azione dell'arco di umidità.

Esperienza LVIII.

Dopo sì fatti tentativi cominciando a languire la vitalità, fui sollecito di impiegare i mezzi, i quali credevo più conducenti a risvegliarla. Con una forte soluzione di oppio umettai il bicipite destro, e la spinale midolla, e ravvisai non poco aumentata la forza della contrazione: ebbi lo stesso risultato facendo l'esperienza in altri muscoli. La temperatura dell'atmosfera era in quel giorno di gr. . . nella scala di Reaumur. In generale però notai, che l'indebolimento delle convul-

An. di Ch. e St. Nat. T. XIX. N

sioni muscolari non partiva dalla mancanza del calore, essendo già il cadavere freddo da lungo tempo, ma piuttosto dalla privazione della umidità. Diffatti se vicino al muscolo scoperto, che più non agisce, facciasi una incisione, e stabiliscansi i soliti archi di comunicazione colla pila, tosto si eccitano le convulsioni muscolari. Seguendo queste tracce, e replicando le incisioni in varj muscoli potei accertarmi, che cinque ore dopo la morte proseguivano nulladimeno parziali contrazioni alle fibre, alle quali gli archi erano determinati. L'ora protratta, e la mia salute mi impedirono di tentare fino all'ultimo con nuove vite la residua vitalità, la quale tenendo dietro ai successivi decrementi delle forze muscolari, dovea anche per qualche tempo perseverare nella macchina animale.

Le osservazioni fatte nei rei decapitati, e generalmente negli animali a sangue caldo mossero lusinga di poter riscontrare analoghi fenomeni nella macchina umana anche nel caso di morte naturale. Varj furono a questo oggetto i tentativi da me fatti in diversi Ospedali, fra i quali trascelsi il grande Ospedale Civico di questa Città e per le occasioni, che più facilmente si presentano, e per la opportunità di abile soggetto ivi assistente, il quale con molta attività e destrezza si prestò

ad eseguire tutti i miei divisamenti. Ho rispettati nelle mie esperienze tutti i diritti dell'umanità, avendomi li più scrupolosi riguardi fino alla possibilità di una vita residua. Senza incisioni, senza separazioni di nervi, o di muscoli, ma con una semplice esterna applicazione del Galvanismo ho potuto destare le convulsioni muscolari. Un tal metodo non potrà mai incorrere le riprensioni delle più severe leggi della medica polizia.

Esperienza LIX.

Un Giovanetto d'anni dodici, di temperamento alquanto sanguigno, di gracile abito, di corpo compreso da febbre, e convulsioni nate da scirro al polmone destro dovette in breve soccombere. Il cadavere fu immediatamente sottoposto all'azione della pila facendo arco dalla sua base alla superficie d'un vaso ripieno di acqua salsa, in cui eravi immersa or l'una or l'altra mano, e dalla sommità della medesima all'una o all'altra orecchia; si ottennero le contrazioni per tutta la faccia, più forti però a quella parte, che corrispondeva all'orecchia, nella cui cavità eravi introdotto l'arco: il braccio della mano immersa sortendo dal vaso percuoteva con violenza ora il petto, or l'abdome. Mettendo

in esperimento i piedi col medesimo artificio, benchè più deboli, gli stessi effetti si osservarono. Il Galvanismo proseguì ad agire nel cadavere per lo spazio di un' ora e un quarto circa dopo la morte.

Esperienza LX.

Pochi minuti dopo la morte cagionata da una pleuritide biliosa fu nella indicata maniera tentato il cadavere di un uomo d'età d'anni 75. d'abito di corpo forte, e di temperamento bilioso-sanguigno. Il braccio alquanto piegato internamente contraevasi con forza, e si alzava quasi di un pollice dal vaso d'acqua salsa, e qualche volta balzava fuori dal medesimo. Facendo in seguito un punto d'appoggio col gomito, il braccio contraendosi si accostava grandemente alla spalla, e la forza della percossa nel cadere era tale, che valeva a rovesciare un vaso pieno di acqua inserviente all'esperienza; sette piattre di zinco portegli in mano venivano da lui con impeto cacciate dietro le proprie spalle; le altre parti agivano come sopra, durando le contrazioni da un' ora e mezza circa dopo morte.

Esperienza LXI.

Un Giovine di anni 25. di temperamento

sanguigno-bilioso, d'abito di corpo robusto, vittima d'una febbre di carcere accompagnata da forti convulsioni fu nella stessa guisa dieci minuti dopo morte sottoposto al Galvanismo. Nelle mani, e nella faccia, massime nel labbro inferiore si osservarono forti contrazioni. Lasciando libera la gamba si manifestava una gagliarda azione ne' muscoli della sura, e del piede. Scorsa un'ora circa cessò qualunque movimento.

Esperienza LXII.

Altro Soggetto in età d'anni 57. di temperamento sanguigno-bilioso, di mediocre abito di corpo, morto di pleuritide biliosa presentò gagliarde contrazioni alle solite parti, le quali apparvero maggiori portando l'arco sotto la palpebra inferiore di un occhio. Durarono quelle pure un'ora circa dopo la morte.

Esperienza LXIII.

Un Giovine d'anni 18. di temperamento sanguigno-bilioso, d'ottimo abito di corpo, morto per ferita del pericardio, e del cuore senza travasamento sanguigno visibile, tentato come sopra mezz'ora circa dalla morte mo-

strava valide contrazioni, che rendevansi però più forti segnatamente nelle braccia facendo arco alla ferita, e otteneansi un'ora e un quarto anche dopo morte.

Esperienza LXIV.

Un Uomo dell'età d'anni 17. di temperamento flemmatico, di abito di corpo gracile, morto di una ferita contratta all'osso ileo sinistro sottoposto all'azione della pila 35. minuti dopo la morte non presentò che alcuni discreti movimenti nelle dita, i quali durarono venti minuti circa.

Esperienza LXV.

Furono applicati i soliti archi al cadavere di un Giovine d'anni 18. di temperamento flemmatico, e di gracile complessione, estinto per febbre di riassorbimento in seguito di una grave ferita al polmone sinistro accompagnata da insigne travasamento: si ebbero soltanto per pochi minuti leggerissime contrazioni al piede.

Esperienza LXVI.

Non si osservò veruna contrazione nel

corpo di un Uomo d'anni 23. di temperamento flemmatico, scorbutico, di abito di corpo mediocre, estinto dopo varie, e copiose emorragie al naso: notasi che varie combinazioni fecero protrarre l'esperienza mezz' ora circa dopo la morte.

Esperienza LXVII.

Un quarto d'ora dopo la morte affoggettai al Galvanismo una Donna d'anni 59. di abito di corpo alquanto robusto, perita di febbre maligna. Le mani talmente si contrasse-
ro, che sollevate stringevano sei piastre di zinco, le quali poi erano gettate con violenza: contraevansi ad un tempo i muscoli della faccia, e l'occhio della parte, ove corrispondeva più direttamente l'azione della pila.

Esperienza LXVIII.

Altra Donna dell'età d'anni 24. di temperamento sanguigno-bilioso, di non troppo lodevole abito di corpo, gravida di cinque mesi, morta con gagliarda febbre nervosa in seguito dell'operazione cesarea presentò col Galvanismo deboli contrazioni alle mani, più deboli ancora ai piedi, e veruna affatto dirigendo l'arco alla ferita, ove era grande tra-

vasamento di sangue: scorsi pochi minuti cessò qualunque movimento.

Questo interessante ramo di osservazioni sarà continuato non solo nel grande Ospedale, ma anche negli altri di questa città, avendome ne con molta urbanità assicurato i rispettivi Professori, che vi presiedono. Ho riputato dovere omettere nella serie delle sopra descritte esperienze quelle fatte indipendentemente dalla pila, e dalle metalliche armature, essendo ad esse assegnato più conveniente luogo nella terza parte del presente Saggio. Mi riservo a descrivere altrove più comodamente gli apparati impiegati nelle sopra descritte esperienze, e il profitto, che può derivarne alla pratica medicina specialmente nei casi di stupidità, e di delirio melanconico. E' necessaria tutta la prudenza nel fare la detta amministrazione, alla quale ho assistito io stesso per più mesi variandola in molte maniere, affine di renderla innocua alla macchina animale. Ho ottenuta con qualche industria nell' Ospedale di S. Orsola una compita guarigione, la quale si troverà descritta in una lettera a questo oggetto diretta al dotto G. L. ALIBERT degno Segretario della Società Medica di Parigi,

Qualunque dalle indicate esperienze si possano derivare molti corollarj, sarò contento

di fare avvertire . 1. Che quanto più l'arco è vicino al muscolo , e al nervo corrispondente , che vuolsi sottoporre all'azione del Galvanismo , tanto più gagliarde sono le contrazioni . 2. I muscoli risentono più fortemente l'azione della pila , quando sono perfettamente scoperti , e quando l'arco penetra la loro intima sostanza . 3. Le convulsioni si aumentano in proporzione del numero dei punti di contatto dell'arco coi muscoli . 4. Si hanno in molti casi le contrazioni muscolari facendo arco da un muscolo all'altro . 5. Il cuore , che secondo i principj Halleriani è il primo muscolo , che abbia vita , e l'ultimo a soccombere , risente al confronto degli altri muscoli non senza qualche difficoltà l'azione del Galvanismo , avendosi in questi anche per lungo tempo dopo la morte quella vivacità di convulsione , la quale non ha giammai potuto ottenersi con altro metodo . 6. Le commozioni muscolari , le quali si ricusano agli stimoli dell' HALLERO , pronte si manifestano coll' applicazione della pila . 7. Gli Halleriani per eccitare le contrazioni non rade volte adoperano stimoli , i quali alterano la tessitura delle fibre muscolari , e distruggono la loro continuità , inconveniente , il quale è pienamente rimosso impiegando l'azione del Galvanismo . 8. Gli apparati sopra descritti essendo appli-

cati non alla sola spinale midolla, ma ai varj nervi della macchina animale potranno apprestare all'Anatomico una Miologia sperimentale, mediante la quale col fatto metterà sott'occhio i punti fissi, e mobili dei muscoli, e il vero confine della loro azione. 9. Risguardo come appena cominciate le esperienze fatte negl'individui estinti di morte naturale (1) contento di aver aperta all'industria de-

(1) Il bravo Giovine Dottore PILATI uno dei Medici assistenti del grande Ospedale Civico ha con molta accuratezza, e sagacità intrapreso questo ramo di interessanti osservazioni, le quali proseguirà certamente con eguale impegno. Già fino dallo scorso anno, recitando una mia Memoria intorno al Galvanismo, chiamai in sussidio l'opera de' miei Collèghi, acciò volessero ornare coi loro studj una scoperta, che ad essi specialmente apparteneva: ricordava loro la voce del mio buon Zio GALVANI, di cui non potrò mai abbastanza piangere la perdita; ricordava con piacere averati quei progressi della sua teoria, i quali colla solita sua moderazione avea esso da gran tempo preannunciato a' suoi Colleghi; essi a gara si sono prestati alle mie esigenze, in modo che superarono la mia aspettazione. Debbo però con speciale riconoscenza ricordare li due nostri Accademici Dottore LUIGI ZANOTTI, e ALESSANDRO AGUCCHI, i quali con singolare zelo hanno per molti mesi assistito giornalmente alle mie esperienze, e daranno in breve particolari loro produzioni atte a dimostrare le molte cognizioni, che posseggono in questa materia. Molti letterati forestieri hanno pure vedute le descritte esperienze prendendone il maggior interesse: per stima, e per amicizia ricordo il dotto Prof. BARADERE, la di cui presenza mi fu utilissima ne' miei primi tentativi eseguiti nell'uomo.

gli altri ampia strada di utili osservazioni. Lusingomi però, che proseguite lungamente colle debite viste Fisiologiche ci faranno meglio conoscere un giorno l'indole delle forze vitali, e la loro diversa durata secondo le variazioni del sesso, dell'età, del temperamento, delle sofferte malattie, e perfino della diversità delle regioni, e della costituzione stessa dell'atmosfera.

P A R T E S E C O N D A .

*Esperienze concernenti le moderne dottrine
Fisiche e Chimiche.*

Esperienza I.

Prendo una campana di cristallo dell'altezza di circa nove pollici, e di tre e mezzo di larghezza, superiormente aperta in modo che un'asta di ottone possa a piacimento alzarfi, e abbassarsi nell'interna sua cavità. Sotto questa colloco nel piano della macchina pneumatica una piccola pila composta di soli quindici pezzi di zinco e di argento coi soliti cartoni interposti: l'asta di ottone abbassata tocca la pila superiormente. In tale situazione di cose facendo arco con una mano all'asta,

e coll'altra al piatto della macchina pneumatica sento la scossa, quando l'aria è nella campana; ove questa siane estratta, secondo la varia sensibilità a taluno niuna scossa, ad altri languidissima manifestavasi,

Esperienza II.

Introduco gradatamente nella macchina tant'aria, quanta basterà a far discendere l'anello barometro di un pollice; tosto incominciano deboli scosse, le quali crescevano abbassandosi il mercurio a poco a poco dalli venticinque ai venti pollici. A questo grado di rarefazione la pila dava la scossa presso a poco gagliarda come nel pieno. Ad assicurare il giusto confronto della intensità della scossa o accresciuta, o diminuita erami opportuna altra pila all'aria aperta fornita di egual numero di pezzi di argento, e di zinco.

Esperienza III.

Dopo avere restituita l'aria nella campana della macchina pneumatica, non è talora restituita alla pila la facoltà di dare la scossa colla stessa energia, che avea prima della formazione del vuoto. Questo fenomeno vuolsi attribuire ad una densa nebbia di evaporazione

salina, che nell' estrarre l'aria attaccasi alle pareti del recipiente, la quale se pure sia allontanata, riscontrasi nella pila la sua solita attività.

Esperienza IV.

Altra pila a trenta pezzi d'argento, e di zinco posta nella macchina pneumatica mi presentò risultati analoghi a quelli di sopra accennati. Con tale preparazione benchè fosse esaurita l'aria colla maggiore accuratezza, diminuivasi l'azione del Galvanismo, non però toglievasi affatto. Non ebbero alcuna mutazione le precedenti esperienze, facendo che la macchina pneumatica, o l'esploratore del Galvanismo, o l'una, e l'altro ancora fossero isolati.

Esperienza V.

Per avere la giusta considerazione, che meritano le belle scoperte del celebre NICHOLSON mi sono procurato un vaso di vetro pieno d'acqua nella sua maggiore capacità fornito di due fili metallici posti fra loro a picciolo intervallo: ho capovolto questo vaso in altro, in cui eravi pure acqua stagnante. Li due estremi della pila sono venuti in co-

municazione coi fili metallici del descritto apparato. Prima che fosse esaurita l'aria, era grazioso spettacolo il vedere, come il fluido Galvanico scorrea rapido da un capo di un filo all'altro, ed eccitava una picciola nube di fumo accompagnata da molte bolle di aria; formando il vuoto nella campana illanguidivano, e molte volte cessavano affatto li suddetti fenomeni. Per tal modo il difficile giudizio della varia sensibilità, che serviva di scorta nelle precedenti esperienze per calcolare l'energía della pila, è stato emendato col presente metodo da una azione meccanica, la quale rimossa qualunque sospetto abbastanza dimostra essere diminuita la forza del Galvanismo nel vuoto.

Esperienza VI.

Nella grande Sala dell'Istituto sopra di una tavola disposti cento boccie di vetro sotto la forma di due rettangoli, che ne comprendevano cinquanta per parte. Potevano questi unirsi insieme mediante un arco, e così a piacimento porre in azione o la metà, o anche tutto l'intero apparato. Lasciando a parte i comuni fenomeni, noterò, che fu da me fatta la comunicazione della prima delle descritte boccie coll'apparato dei conduttori

del VOLTA mediante un filo metallico, che partiva da una delle interne camere del Fifico Gabinetto, e sempre isolato portavasi nella Sala fino al luogo, ove faceansi le esperienze. Dettò una tale ricerca il desiderio di vedere, se il Galvanismo aumentavasi in proporzione delle moltiplicate superficie deferenti combinate col sistema delle boccie. Molti, e molti tentarono in questo stato di cose l'apparato, e benchè vario fosse il giudizio intorno al preciso aumento dell'azione del Galvanismo, tutti però costantemente ravvisarono aumentato di gran lunga lo scuotimento; non mancarono alcuni, i quali affermarono essere la sua forza accresciuta più d'un terzo. Mi compiacqui di avere ricorso ad una antecedente scoperta del Professor VOLTA per promuovere maggiormente l'altra da esso ultimamente prodotta.

Esperienza VII.

Comunicai all'apparato sopra descritto l'artificiale elettricità, avendo prima isolata diligentemente la tavola, sopra di cui poggiava, e le persone, che dovevano esplorarne l'azione. Nell'ipotesi, che negli archi eterogenei comunicanti fra loro vi fossero sbilanciate due opposte elettricità, pareva, che caricando di artificiale elettricità positiva tutto

l'apparato andassero per tal modo ad equilibrarsi tutte le elettricità negative, e si riducesse tutto quanto il sistema delle boccie, e degli archi ad un solo genere di elettricità, per cui dovesse cessare la scossa. Tutto all'opposto; si ravvisarono costantemente insigni scuotimenti, i quali o poco, o niente differivano da quelli, che avevansi prima del concorso dell'artificiale elettricità. Analoghi fenomeni si osservarono ripetendo la stessa esperienza nella pila.

Esperienza VIII.

Ho composta una pila a trenta pezzi di zinco, e di rame sostituendo ai soliti cartoni bagnati di ossimuriato di soda altrettanti strati di argilla inumidita. Ebbi decisa scossa toccandone i due estremi poco diversa da quella, che ottiensì col metodo comune.

Esperienza IX.

Due camere del Gabinetto Fisico furono tutte all'intorno circondate da un filo di ferro della lunghezza di duecento cinquanta piedi, avendo riguardo, che mai si intrecciasse nel suo cammino. Li due capi di questo lungo filo raccoglievansi vicino alla tavola destinata
alle

alle esperienze; uno di essi portavasi alla base di una pila a cinquanta pezzi di rame, e di zinco, e l'altro era da me preso colla sinistra mano, mentre la destra toccava il vertice della pila. Così disposte le cose non poteva il fluido Galvaniano procedere dalla base della pila al vertice senza passare per una porzione di arco costituita dalla macchina animale, e per conseguenza dall'impeto di questo passaggio poteva giustamente argomentare la celerità della propagazione del fluido Galvaniano, la quale e da me, e da altri, che ripeterono pubblicamente l'esperienza, fu giudicata sicuramente inassegnabile.

Esperienza X.

Una pila posta in uno dei soliti recipienti di cristallo destinati alla condensazione dell'aria presenta più gagliardi i segni del Galvanismo. E' d'uopo in questa esperienza, che la campana sia munita superiormente di un'asta metallica, la quale tocchi il vertice della pila nella maniera indicata di sopra per esaminare l'azione del Galvanismo nel vuoto.

Esperienza XI.

Colloco una pila di cinquanta pezzi di
An. di Ch. e St. Nat. T. XIX. O

argento, e di zinco sotto un recipiente di cristallo, e affondendovi acqua inferiormente, formo un picuo non comunicante. Dopo due giorni esamino l'apparato, vedo assorbita l'acqua internamente fino all'altezza di due pollici circa. Allora alzo il recipiente, e vi introduco una candela accesa, la quale tosto si estingue.

Esperienza XII.

Vedendo, che li cartoni della pila sopra descritta ritenevano pur anco la umidità della solita soluzione di ossimuriato di soda, espongo di nuovo la pila al cimento del pieno non comunicante. Scorfi altri due giorni, visito l'apparato, e trovo insigne l'alzamento dell'acqua, benchè alquanto minore di quello osservato nella precedente esperienza; introduco nel recipiente la fiamma di una candela, la quale muore all'istante.

Esperienza XIII.

Analoghi risultati ottenni il suffeguente, e gli altri fino al decimo giorno, in cui terminai di osservare la pila, avvertendo, che gli alzamenti dell'acqua presi separatamente di giorno in giorno decrescevano in propor-

zione della diminuita attività della pila. Facendosi però la somma di tali piccoli alzamenti, aveasi un assorbimento sensibile d'aria, per cui la fiamma introdotta, tosto era spenta.

Esperienza XIV.

Per ottenere li descritti fenomeni non è d'uopo che i Fisici abbiano ricorso a grandiose pile, composte di molti pezzi di rame, e di zinco; basterà loro in molti casi adoperare soltanto quattro piastre di metalli dissimili alternativamente combinati. Di fatti posti in una campana di un pollice, e mezzo di diametro, e tre pollici di altezza, due pezzi di rame, e di zinco, e fatto il pieno non comunicante, ho trovato, che dopo due giorni l'acqua erasi alzata quasi a mezzo pollice.

Esperienza XV.

Ripetendo la stessa esperienza con diversi metalli ho riscontrato essere l'assorbimento dell'aria ora maggiore, ora minore, secondo la varia loro indole, e combinazione. Quindi nacque una serie di esperienze fatte con metalli dissimili, colla quale lusingomi di for-

mare un giorno una tavola, in cui la scala dell' alzamento dell' acqua potrà somministrare lumi, onde determinare la loro varia attitudine alla termossidazione. Per stabilire però con precisione le termossidazioni dei metalli primigenj, converrà adoperare non monete, ove trovansi uniti altri principj eterogenei, ma piastre di metallo puro collocate contemporaneamente in recipienti di eguale capacità, sotto eguale temperatura dell' atmosfera. Le osservazioni fatte con questo metodo porteranno a sicuri, e ad ingenui risultati.

Esperienza XVI.

Fra le molte combinazioni dei metalli dissimili debbo in questo luogo ricordare i fenomeni di una pila composta di piastre d'oro, e d'argento. Combinati pertanto dieci pezzi dei detti metalli colla solita interposizione dell' ossimuriato di soda, non ottenni il menomo indizio del Galvanismo. Allora aumentai la pila fino al numero di cinquanta grandi piastre d'oro, e d'argento, traendone uguali risultati.

Esperienza XVII.

Fu ripetuta la precedente esperienza con

cinquanta piastre d'oro, e altrettante di zinco. Tosto si eccitò il Galvanismo, il quale non potè derivare che dalla termossidazione del solo zinco, non essendo l'oro soggetto per verun conto all'azione dell'ossimuriato di soda. Vuolsi avvertire, che le piastre d'oro impiegate nella pila erano altrettante monete, e medaglie antiche; che perciò rendevansi meno sospetta la influenza della lega di straniero metallo idoneo alla termossidazione. Il Reale Collegio di Spagna residente in Bologna mi ha somministrato con pari urbanità, e munificenza le opportunità conducenti alla più sicura esecuzione di questo genere di esperienze.

Esperienza XVIII.

Posta sotto una campana di vetro una pila di trenta piastre d'oro e d'argento, ho formato il pieno non comunicante. Dopo due giorni l'apparato non diede sensibile assorbimento d'acqua. Introdotta la fiamma di una candela visse con molta prontezza, ed alacrità.

Esperienza XIX.

Una pila composta di trenta piastre d'oro collocata sotto il pieno non comunicante coi soliti cartoni interposti umettati nella soluzione

di ossimuriato di soda non presentò sensibile assorbimento di aria: la fiamma introdotta nel recipiente non si estinse. Gli stessi risultati si ottennero ripetuta la esperienza in una pila di trenta piastre di argento.

Esperienza XX.

Ben io m'avvisava in questo luogo, che la giustatezza delle esperienze volea pure che fosse impiegato nelle pile sopra descritte un menstuo, il quale attaccasse o l'uno, o l'altro de' metalli, che le componevano. Perciò umettai gl'interposti cartoni coll'ossiseptonico diluto, il quale senza scomporre all'istante le piastre di argento, pure vi inducea una notevole alterazione. In questo stato di cose la pila composta a trenta piastre di oro, e di argento diede una picciola commozione, la quale rendevasi più sensibile alla mano, quando vi fosse una piccola escoriazione.

Esperienza XXI.

Fu formata la solita pila a zinco, e rame cogli interposti cartoni umettati con una soluzione di ossiseptonato di potassa: fatto il pieno non comunicante in parità di circostanze gli assorbimenti furono più conspicui di quegli ottenuti nell'Esperienza XI.

Esperienza XXII.

Era d' uopo separare l' influenza dei varj principj uniti colla pila nel pieno non comunicante per determinare la loro rispettiva azione nell' assorbimento dell' aria. A questo oggetto collocai in varj recipienti alcune pile composte soltanto di cartoni umettati con quelle stesse soluzioni, che si impiegano nella formazione delle pile metalliche. Talora insensibili, e alcuna volta dopo lo spazio di molti giorni si osservarono piccioli assorbimenti di acqua di gran lunga inferiori a quelli, che si ottengono sperimentando le solite pile di dissimile metallo.

Esperienza XXIII.

Ho composta una pila a trenta piastre di rame, e di zinco combinata in modo, che gli interposti cartoni umettati dalla solita soluzione di ossimuriato di soda, in vece di essere interposti fra due metalli dissimili dividevano anzi le due superficie dei metalli omogenei. Fatto il pieno non comunicante dopo ventiquattro ore l' acqua si alzò nel recipiente a un quarto di pollice. Ripetuta collo stesso metodo la esperienza adoperando nella detta pila la soluzione di ossiseptonato di potassa nello stesso

intervallo di tempo si trovò doppio l'afforbimento dell'acqua. Esplorati li recipienti sovrapposti alle due descritte pile si estinse in ambidue la fiamma, ma molto più prontamente in quello, ove era stata la pila, che avea sostenuto l'azione del nitro.

Esperienza XXIV.

Ho sottoposte alle mie fisiche ricerche nel pieno non comunicante in due eguali recipienti di cristallo due pile l'una di cinquanta pezzi di sole zinco coi soliti interposti cartoni, l'altra di cinquanta piastre di rame. Dopo dodici ore circa la pila di zinco avea afforbito quasi un pollice, l'altra appena un quarto di pollice: la fiamma si estinse con qualche difficoltà nel primo recipiente, pochissima ne incontrò nel secondo. Molta fu la termosolidazione nel zinco, pochissima nel rame.

Esperienza XXV.

La umidità è una condizione indispensabile per ottenere l'azione della pila; senza di essa un qualunque numero di piastre metalliche posta nel pieno non comunicante non vi induce la menoma alterazione. Non è poi

a temersi, che indipendentemente dall'azione della pila possano gli assorbimenti dell'acqua derivare da una combinazione della medesima coi principj costituenti l'aria atmosferica. Facciasi il pieno non comunicante in un recipiente di vetro senza il presidio di veruna pila: dopo qualunque intervallo di tempo non si osserverà il più picciolo alzamento dell'acqua.

Esperienza XXVI.

Credetti in questo luogo opportuno di porre al paragone i fenomeni della pila con quelli della generale elettricità per derivarne all'occasione utili congetture, le quali appoggiasse le instituite osservazioni. Mediante una punta metallica elettrizzai la superficie interna d'un bicchiere di cristallo, il quale capovolto sovrapposi ad un piano metallico formando il pieno non comunicante: dopo poco tempo ravvisai nel bicchiere innalzata l'acqua di alcune linee, e ciò fin d'allora lusingommi di ottenere insigni assorbimenti d'aria con altro metodo.

Esperienza XXVII.

Una boccia di Leyden alta pollici sette,

del diametro di tre pollici circa, era munita delle solite armature di stagno coll'interno conduttore terminante in acuta punta, per la quale sgorgando il vapore elettrico potea facilmente combinarsi coi principj dell'aria atmosferica, coi quali avesse maggiore affinità. Elettrizzai la descritta boccia fortemente, e la copersi di un recipiente di puro cristallo di tale ampiezza, che le sue pareti non potessero indebolire la sua elettricità: formai un pieno non comunicante. Dopo l'intervallo di mezz'ora circa ravvisai l'acqua salita nel recipiente un pollice circa.

Esperienza XXVIII.

Caricai di nuovo collo stesso numero di giri della macchina elettrica la stessa boccia non più terminante in punta, ma in una sfera metallica, e postala sotto del solito recipiente dopo mezz'ora circa trovai, che l'alzamento poco mancava da un pollice e mezzo. Per togliere il sospetto dell'influsso dell'acqua impiegata per formare il pieno non comunicante nelle due precedenti esperienze sostituii all'acqua il mercurio: benchè gli alzamenti fossero minori, erano però analoghi a quelli poc' anzi coll'acqua osservati.

Esperienza XXIX.

Una campana superiormente munita di un filo metallico, il quale nella sua interna capacità ravvolgevasi in forma di spirale per tutta l'altezza della medesima, mi apprestò un comodo apparato per esaminare l'azione della semplice elettrizzazione. Caricata per esso di elettricità l'aria atmosferica nel pieno non comunicante, vidi dopo breve tempo alzarsi l'acqua a più di un quarto di pollice. Non potea tale fenomeno attribuirsi alla forza dell'interno conduttore elettrizzato, il quale attraversando l'acqua vi induceffe alzamento, perseverando esso anche dopo esser cessata affatto l'azione della elettricità.

Esperienza XXX.

L'Elettricità adunata nella boccia di Leyden contribuisce non poco ad avvalorare l'azione del Galvanismo. Prendo una pila composta di cinquanta pezzi di rame, e di zinco. Faccio arco con l'interposizione di una boccia caricata, e provo una esplosione molto più gagliarda di quella, che provasi dalla stessa boccia scaricata indipendentemente dalla pila fornita di eguale copia di elettricità.

Esperienza XXXI.

Prendo la stessa boccia scaricata facendola formare porzione dell'arco applicato ai due estremi della pila, e trovo che il Galvanismo ricusa di passare lo strato coibente della boccia interposta fra le due armature, e mi è per conseguenza negata la scossa.

Esperienza XXXII.

Replico la precedente esperienza facendo che sia isolata la persona che tocca la pila colla boccia intermedia caricata, e lo sia pure la pila medesima. Ottengo maggiore esplosione di quella, che mi danno separatamente o la boccia, o la pila. In questa esperienza ravviso, che il replicato passaggio della elettricità della boccia per tutta l'altezza della pila non le toglie la sua attitudine all'eccitamento del Galvanismo.

Esperienza XXXIII.

Prendo un'ampia vasca piena di acqua salsa, e all'intorno vi colloco tante tazze di vetro contenenti il medesimo liquore, quante appunto corrispondono alla periferia della vasca. Metto in comunicazione il fluido conte-

nuto nelle tazze con quello della vasca mediante altrettanti archi eterogenei composti di ottone, e di zinco. Mi è opportuno di tener dietro a tre principali combinazioni facendo a piacimento che o tutto il zinco venga immerso nel sistema delle tazze, o tutto il zinco vada nella vasca, o finalmente il rame, e lo zinco sia collocato alternativamente nella vasca e nelle tazze. Fatto questo apparecchio in ragione di queste tre combinazioni, si osserva che la sola, nella quale il Galvanismo si rende molto sensibile alla macchina umana, è quella dell'alternativa disposizione dei metalli. In questo caso col numero di quaranta tazze ho intesa la scossa facendo arco con una mano in una delle tazze, e coll'altra portandola alla vasca, o anche portando le mani a due tazze contigue. Nelle altre pure agiscono in alcuni casi gli elettrometri più sensibili, quali sono le rane preparate. Egli è chiaro che con questo apparato si hanno i fenomeni della pila avendo una collocazione di pezzi, la quale si allontana dalla comune.

Esperienza XXXIV.

Col sopra descritto apparato ho combinate quattro pile facendo coi fili metallici le opportune comunicazioni, e mi sono procurato

una specie di batteria Galvaniana, la quale mi dava esplosioni fortissime. Collo stesso artificio ho unite fra loro varie piccole pile indipendentemente dalla vasca, ed ho ottenuta visibile scintilla, la quale non mi era riuscito di osservare esplorando le pile separatamente. Questo modo di unire insieme molte pile è utile per sperimentare una forte azione nel vuoto, e nei fluidi aeriformi risparmiando recipienti di eccedente altezza.

Esperienza XXXV.

Una mia Memoria diretta al chiarissimo LA CEPEDE fino dall'anno 1797. annunciò il fenomeno della fiamma, la quale interrompeva la circolazione del fluido nerveo eccitato col primitivo metodo del Galvani. Amai di riscontrare questo stesso fenomeno nella pila. Al vertice della medesima collocai un canale circolare di ottone, che conteneva spirito di vino, per tal modo la pila terminava in una vivace fiamma, alla quale con una mano appressava un conduttore metallico, mentre coll'altra toccava la base della pila. Fu costantemente negato il Galvanismo; la qual cosa accadde pure sostituendo allo spirito di vino la fiamma di una candela comune.

Esperienza XXXVI.

Mi sono adoperato di rintracciare la corrispondenza di questo fatto coi fenomeni della artificiale elettricità. Ho posta sopra uno sgabello isolante una candela accesa: facendo trapassare per la fiamma l'uncino dell'armatura interna di una boccia di Leyden elettrizzata, ho trovato, che senza far arco essa nulladimeno perde una qualche porzione della sua elettricità. Se ripetasi la esperienza, facendo che la fiamma interrompi l'arco fra le due armature, si scarica pienamente la boccia, senza che le braccia della persona, che formano parte dell'arco, risentano la menoma scossa.

Esperienza XXXVII.

L'acqua per se sola non è necessaria ad ottenere i fenomeni del Galvanismo. L'oppio, la china-china, il castoreo, la canfora sciolti nell'alkoole di potassa presentano una soluzione atta ad umettare gli interposti cartoni della pila avvalorando la sua attività. Alle pubbliche lezioni dell'Istituto combinai due pile a quindici pezzi di zinco, e di argento facendo agire l'una colla soluzione di oppio, e di croco, e l'altra nell'alkoole di china-china. Coperfi le pile con due eguali

recipienti, e formai il pieno non comunicante, affondando inferiormente mercurio. Furono obbligati i recipienti superiormente con adatto peso a vincere la forza del mercurio affuso, che gli avrebbe renduti galleggianti. Scorso lo spazio di poche ore trovai insigne alzatamento al livello del mercurio, di modo tale, che le campane di cristallo rimanessero immobili, senza che vi fosse d'uopo di alcun peso superiormente apposto per ritenerle. Nella pila colla soluzione di oppio erasi sollevato il mercurio a più di mezzo pollice, nell'altra composta colla china-china l'alzatamento era appena di tre linee.

Esperienza XXXVIII.

Introdotta la fiamma nei due sopra descritti recipienti tosto si estinse in quello, in cui eravi soluzione di oppio, e visse qualche tempo nell'altro, in cui agiva la china-china. Ricontrai di più che alla base della pila formata coll'oppio, quattro pezzi di metallo avevano sofferte le ingiurie del mercurio, e altri superiormente erano pure attaccati da varj globetti dello stesso metallo fino all'altezza di tre pollici, e mezzo circa. La pila formata colla china-china appena sostenne l'azione del mercurio.

Espe-

Esperienza XXXIX.

Per quattro, o cinque giorni consecutivi esaminai la pila coll'alkoole di oppio, e di croco ripatandola fornita di maggiore attività. Collo stesso esito tentai la fiamma, e mi accertai, che perseverava in essa l'azione del Galvanismo fino all'ottavo giorno, benchè alquanto diminuita. Per lo contrario la pila composta coll'alkoole di china-china, appena scorse ventiquattro ore, si ricusò di dare il menomo indizio di sua attività.

Esperienza XL.

Collo stesso metodo delle precedenti esperienze mi procurai due pile coi cartoni interposti bagnati prima in forti soluzioni di canfora, e di castoreo coll'alkoole di potassa. Ottenni in ambedue le pile i segni del Galvanismo sotto tutti i rapporti più deboli degli altri prima osservati. Poichè non solo era minore la forza della esplosione, ma picciolissimi alzamenti dell'acqua nel pieno non comunicante, e pochissima la difficoltà nella vita della fiamma.

Esperienza XLI.

Ho potuto accertarmi, che gli effetti delle sopra descritte pile partivano direttamente dall' indole delle sostanze adoperate nelle dissoluzioni. Diffatti componendo la solita pila a trenta piastre di argento, e di zinco coi cartoni bagnati nel solo alkoole di potassa si desiderano affatto sensibili segni del Galvanismo. Lo stesso si è osservato colla pila a zinco combinato col rame, e con altri metalli.

Era conveniente, che dopo avere esaminati i rapporti del Galvanismo coll'aria atmosferica, e con altri corpi, non fossero dimenticati i fluidi aeriformi; ciò non potea seguirsi senza immaginare particolari apparati, i quali dassero alle esperienze la maggiore precisione. Già fino dallo scorso Novembre dell'anno 1801. comunicai a questo oggetto alcune mie idee all' Accademia dell' Istituto delle Scienze, insieme alle mie esperienze istituite sopra del vuoto. Mi sono compiaciuto di sentire ultimamente che quasi allo stesso tempo li celebri Professori CUVIER e BIOT si occupassero a Parigi di simile ricerca. Benchè abbia intesi alcuni dei principali risultati, che ne sono discordi dai miei, ignoro però affatto gli artificj, coi quali abbiano eseguite

le esperienze loro . Mi credo pertanto lecito di esporre brevemente quelli da me immaginati , e descritti più volte nelle mie pubbliche Lezioni fatte nell' Istituto . E' dunque mio intendimento di combinare una macchina , la quale serva principalmente alli tre seguenti oggetti : 1. di introdurre nel recipiente , in cui trovasi la pila , un qualunque fluido aeriforme vietando qualunque contatto , o combinazione coll' aria atmosferica . 2. Esplorare gli effetti del Galvanismo non solo col mezzo degli alzamenti dell' acqua corrispondenti all' azione della pila sopra dei fluidi aeriformi , ma pur anche toccando a piacimento le due estremità della medesima . 3. Esplorare comodamente i residui dei fluidi aeriformi dopo che la pila ha esercitata interamente la sua azione .

Sia una pila collocata sopra del piano del solito apparato pneumatico-chimico : la cuopre una campana di cristallo inferiormente aperta , e superiormente chiusa con piano circolare di ottone , per il centro del quale passa un sottile tubo cilindrico , che può a piacimento alzarfi ed abbassarsi dentro della campana . Il descritto tubo dalla parte che sporge fuori della campana è munito di un robinetto , col quale quando occorre si toglie la comunicazione coll' aria atmosferica . Di fatti

aperto il robinetto si afforbisca l'aria, la quale è dentro della campana: allora tutta la capacità del recipiente insieme colla pila sarà riempita d'acqua, e potrà comodamente coi noti metodi introdursi un qualunque fluido aeriforme, il quale agirà per ogni parte nella pila senza esser venuto in contatto coll'aria atmosferica. In questa situazione di cose è facile ancora lo sperimentare l'azione della pila nel fluido aeriforme toccando con una mano il livello dell'acqua della tina, e coll'altra l'asta metallica sopra descritta, la quale può abbassarsi, fino a tanto che la sua estremità, che è dentro la campana, tocchi il vertice della pila. Per tal modo si soddisfa con molta semplicità ai primi due oggetti proposti nella macchina.

Molte volte, come vedremo, accade che insigne porzione di fluido aeriforme si combina coll'acqua, la quale perciò ascende non poco nell'interno della campana. In questi casi giova per l'una parte alterare quanto meno sia possibile l'acqua afforbita, affine di esplorare i risultati della combinazione già formata, e per l'altra raccogliere con tutta integrità il fluido aeriforme rimasto. A ciò ottenere chiudo inferiormente sotto della tina la campana adattandovi un piano, il quale ne combacia l'orlo spianato collo smeriglio, onde

sia negato l'accesso all'aria esterna. Con ciò traggio fuori dall'apparato pneumatico-chimico la campana, e la pila rimanendovi appunto quella quantità di acqua, che era stata assorbita. Allora adatto un secondo robinetto nella piastra di ottone, che è alla parte superiore del recipiente, e mediante di esso introduco una porzione di acqua, la quale esclude eguale porzione di aria, che ascende pel tubo metallico sopra descritto, e si ricovera entro di una vescica adattata all'altra sua estremità. Ecco con qualche industria sottoposta all'esame del Fisico l'aria residua, che ha sostenute le impressioni della pila. Non dubito che il nostro bravo Macchinista dell'Istituto *Francesco* BORELLI, al quale ho comunicato questo artificio ultimamente immaginato, non voglia co'suoi lumi corredarlo della possibile semplicità. Premessa questa necessaria descrizione passo alle esperienze eseguite colla macchina stessa.

Esperienza XLII.

La campana sopra descritta alta 17. pollici, e larga 3. è riempita di ossigeno col solito apparato pneumatico-chimico ricevendo nell'interna sua capacità una pila a cinquanta pezzi di rame e di zinco. Scorse ventiquat-

tro ore esaminai la campana, e trovai l'acqua innalzata a sette pollici. Si aumentò l'alzamento il secondo, il terzo, e i susseguenti fino al nono giorno, in cui il massimo dell'altezza totale fu di dodici pollici e mezzo al di sotto di un solo pollice dal vertice della pila. In questo stato di cose l'assorbimento dell'acqua cessò, rimanendo immobile il suo livello a tutto il decimo giorno, dopo il qual tempo tornò a discendere; tale combinazione m'impedì di esaminare con tutta esattezza l'aria residua dopo il massimo alzamento dell'acqua.

Esperienza XLIII.

Rimanendo lo stesso apparato introdussi nella campana gas flogogeno. L'assorbimento dell'acqua in otto giorni fu poco più di un pollice. Ponendo una mano al livello dell'acqua, e l'altra ad un'asta di ottone abbassata, finchè toccasse il vertice della pila, risentivasi forte l'azione del Galvanismo, la quale in qualche tratto di tempo s'indebolì gradatamente, e dopo otto giorni rimase pressochè insensibile. Estratta la pila dal recipiente, e restituita all'aria atmosferica parve recuperare la sua nativa forza eccitando insigni scuorimenti. Ripetei l'esperienza più volte

affine di conoscere, se l'azione della pila avea prodotta nel gas flogogeno alcuna alterazione; altra non potei riscontrare, fuori che mutazione nel colore della fiamma tendente al biancastro; me ne accertò il confronto della contemporanea accensione di una porzione dello stesso gas, che non avea subita l'azione della pila.

Esperienza XLIV.

La sopra descritta pila fu col solito metodo introdotta nella campana piena di gas ossicarbonico. Dopo due ore l'acqua si alzò più di tre pollici, e nello spazio di ventiquattro ore tutta la pila si trovò immersa nell'acqua; scorse di più dodici ore circa l'acqua si sollevò due pollici e mezzo circa sopra del vertice della pila, e questo fu l'ultimo confine dell'alzamento: il livello dell'acqua superiormente era tutto coperto di intigai bolle di aria. Questo strano risultato esposto alla prima pubblica Lezione fu con piacere osservato da tutta la Scolaresca, ed accolto col maggiore interesse. Mi fu chiesto di esaminare tosto l'acqua assorbita nel recipiente per sottoporla a scrupolosa analisi; fu combinata colla tintura di tornasole senza esibire ficuro cambiamento di colore; fu sottoposta all'azione della macchina pneumatica, e dalla fre-

quenza e grandezza delle bolle si riconobbe l'associazione di un principio aeriforme straniero, che vi si era combinato; ne fu finalmente bevuta sufficiente porzione da varj, che assistevano alle esperienze, senza sentire il menomo gusto di acidità. Fu notato che alcune piastre di rame, che aveano servito alla pila, al loro contorno erano annerite.

Esperienza XLV.

Per decidere dell'azione della pila nella precedente esperienza era d'uopo conoscere dove si estendesse il potere della combinazione prodotta in ragione dell'affinità dell'acqua col gas ossicarbonico. Perciò rimossa la pila collocai lo stesso recipiente pieno di gas ossicarbonico in contatto dell'acqua formando il pieno non comunicante. Scorse dodici ore l'acqua si trovò alzata a tre pollici, dopo ventiquattro ore a cinque pollici circa, e in quattro giorni fu quasi a due terzi riempita d'acqua la capacità del recipiente. Non è a mia notizia che un tale spontaneo assorbimento sia stato osservato dai Fisici (a), i quali prescrivevano forti agitazioni e dibattimenti per

(a) Molte volte a noi accade di osservare l'assorbimento del gas ossicarbonico dall'acqua pel semplice di lei contatto (*L'Editore.*)

ottenere la detta combinazione. Pressa la esperienza sotto tutti i punti di vista diede a conoscere, 1. che gli assorbimenti del gas ossicarbonico erano molto minori in parità di tempo, al confronto di quelli, che si ottenevano coll'azione della pila: 2. l'acqua trattata era offesa al sapore: 3. cambiava fortemente la tintura di tornesole: 4. presentava insigni bolle nel vacuo: 5. induceva una rapida precipitazione nell'acqua di calce.

Esperienza XLVI.

Mi sono procurato una boccia piena d'acqua, la quale nell'interna sua capacità racchiudeva due fili metallici posti fra loro a picciolo intervallo. Al vertice della pila ho collocata una piastra di ottone, dalla quale partiva un filo di rame inargentato, che toccava uno dei detti conduttori, mentre altro filo dello stesso metallo dalla base della pila portavasi al conduttore della parte opposta. Lasciando agire per qualche giorno l'apparato ho riscontrato che i due fili di comunicazione fuori della pila erano coperti di ossido di rame: riputai da prima che il Galvanismo nella sua propagazione avesse staccato quel sottile strato di argento termossidando il rame sottoposto. Replicata molte volte la esperienza mi sono accertato che l'argento non avea subita alcuna

alterazione, e che il Galvanismo istesso avea fuori della pila trasportato il termofido di rame sopra indicato.

Esperienza XLVII.

Prima di chiudere la serie delle mie esperienze noterò in breve i fenomeni da me osservati in una pila a cinquanta pezzi di rame, e di zinco, la quale a guisa di pozzo elettrico lasciava nel centro una apertura di un pollice e mezzo. In questo apparato introduco un cilindro di cristallo di eguale diametro pieno di acqua salsa fino al vertice della pila. Al primo istante la detta boccia non presenta alcun segno del Galvanismo, ma dopo qualche minuto si carica a segno di manifestarsi gagliardamente applicando una rana preparata al livello dell' acqua salsa. Fu costante la osservazione, che appressata due volte successivamente la rana contraevasi sempre al primo contatto, mai al secondo, e soltanto rinnovavasi la contrazione, quando un discreto intervallo di tempo dava luogo alla boccia di caricarsi nuovamente. Questa nuova costruzione di pila è stata da me sperimentata nell' ultima Lezione dei 14. corrente Maggio, e perciò mi riserbo a descrivere altri fenomeni dopo di avere con nuovi tentativi assicurata la costanza loro.

Non credo di offendere l'adottato principio di astenermi dalle ipotesi, formando alcune riflessioni, che direttamente partono dalle esperienze finora esposte. Noterò pertanto 1. L'azione della pila è nel vuoto diminuita, sembra all'opposto avvalorarsi nell'aria condensata. 2. Si propaga con una celerità simile a quella del fluido elettrico raccolto in una boccia di Leyden. 3. Quanto maggiore è la superficie dei conduttori comunicanti colla pila, tanto più viene aumentata la sua azione. 4. La pila agisce anche con un solo metallo. 5. Molte osservazioni dimostrano, che l'azione della pila è aumentata da una insigne combinazione coll'ossigeno. 6. Per ottenere i fenomeni del Galvanismo basta che l'umidità intermedia operi sopra l'uno, o altro dei metalli, che compongono la pila. 7. Possono essere nella formazione della pila sostituite all'acqua altre sostanze, le quali inducono nel Galvanismo o eguale, o maggiore attività. 8. Il Fluido Galvaniano sospende la sua azione trapassando la fiamma. 9. La Eletticità artificiale nel pieno non comunicante mostra essa pure un'insigne combinazione coll'ossigeno. 10. La pila induce alterazione nei fluidi aeriformi, alcuni dei quali sembrano essere dalla sua azione pienamente decomposti. 11. Benchè una serie di corpi differenti

unisca la base, e il vertice della pila sotto determinate circostanze, non è perciò impedita l'azione della medesima. 12. Sonovi alcune combinazioni, nelle quali variata affatto la solita disposizione delle piastre metalliche tanto nell'apparato delle boccie, che in quello della pila ottengono nulladimeno i fenomeni del Galvanismo. 13. Mentre il fluido Galvaniano circola dalla base al vertice della pila, seco trae fuori dalla medesima varj termossidi metallici, i quali deposita alla superficie degli archi, che servono a stabilire la detta comunicazione.

Nota. L'indole dei fatti, che costituiscono la terza parte del presente Saggio, ha richiesto, che ne sia per breve tempo differita la pubblicazione. Il chiarissimo Prof. UTTINI Presidente dell'Accademia dell'Istituto delle Scienze mi ha procurato l'onore di farne parte alla prossima pubblica Sessione, profittando dei lumi de' miei Colleghi intorno alla parte più interessante del mio lavoro. Questo breve ritardo mi darà il vantaggio di corredare le esperienze con opportune Tavole, le quali potranno agevolare la maniera di ripeterle colla possibile fedeltà. E' pertanto mio scopo di accertare la presenza del Galvanismo non solo negli animali a sangue freddo, ma puranche in quegli a sangue caldo, rimossa qualunque azione delle metalliche armature, e della pila del VOLTA, non impiegando altro mezzo che quello di far circolare il fluido Galvaniano dai nervi ai muscoli mediante la sola umidità animale. Ecco uno dei fatti principali, che costituiscono questo nuovo genere di esperienze. Nel cadavere di

un reo decapitato, che servì alle mie ricerche sul Galvanismo prima di eseguire le esperienze, che esigevano l'azione della pila, scoperto un bicipite vi applicai la spinale midolla di una rana preparata, ottenni tosto in essa vive contrazioni: ripetei la esperienza colloceandomi sopra uno scabello isolante: cessò qualunque movimento. Questa esperienza eseguita più volte ebbe luogo soltanto nel massimo grado della vitalità: cominciando essa a languire, quando il solo contatto al bicipite non era sufficiente a far convellere la rana, feci arco colle mie braccia dal bicipite del cadavere alla spinale midolla già scoperta nel tronco. In questo stato le contrazioni della rana durarono lungamente essendo separata affatto l'azione della pila, e tolto qualunque sospetto di stimolo, come meglio apparirà dalla già promessa serie di esperienze istituite in molti altri animali a sangue caldo.

S P E R I E N Z E

*Sulla Pila Elettrica fatte nel Laboratorio
di T E Y L E R*

DAI SIGG. VAN-MARUM, E PFAFF.

ESTRATTO D'UNA LETTERA DEL PRIMO

A V O L T A (1).

La prima sperienza intrapresa dai Sigg. VAN-MARUM, e PFAFF fu la carica d'una grande batteria per un breve contatto della

(1) Journ. de Physique & Chimie de VAN-MONS.

pila. Quella della fondazione Teyleriana consisteva di cento bottiglie ciascuna di cinque piedi e mezzo di guarnitura. Sul dubbio che il loro spessore, che è d'una linea, avesse posto ostacolo alla carica, si fece l'esperimento su quella d'una sola bottiglia, ella riuscì compiutamente. Frattanto, siccome ve n'era qualch'una più spessa delle altre, si provarono tutte separatamente. In ventisei, una sola fu trovata impermeabile alla dispersione del fluido. Si formarono successivamente colle altre venticinque delle batterie da quattro, da nove, da sedici, e da venticinque bottiglie, che si caricarono con un solo brevissimo contatto di una pila di 200. coppie d'argento (1) e zinco; elle presero tutte una tensione eguale a quella della pila, la quale fu di $\frac{5}{8}$ di pollice sopra un Elettrometro di BENNET sensibilissimo, e d'una marcia molto regolare. Dopo questo risultato non v'era più dubbio, che la batteria intera, ossia 550. piedi quadrati di superficie armata non avrebbe potuto essere caricata nella stessa guisa; però gli Esperimentatori avrebbero intrapreso questa carica, se la difficoltà di trasportare una

(1) Per disco d'argento s'impiegarono de' pezzi di 3. fiorini d'Olanda avente un pollice e mezzo di diametro.

si enorme batteria in un locale riscaldato non glielo avesse impedito.

I Sigg. VAN-MARUM e PFAFF esaminarono in seguito il grado di carica della stessa batteria di 25. bottiglie portata al contatto della pila a differenti altezze, incominciando dalla 40.^a coppia, che discosta sensibilmente (d'una linea) le foglie d'oro dell'Elettrometro di BENNET. Si passò successivamente al 60., 80., 100., 120., 140., 160., 180., e si trovò mai sempre un rapporto costante fra la tensione della batteria, e quella della pila a ciascuna elevazione provata.

In queste sperienze il polo positivo della pila, o l'estremità terminata dal zinco, che era in alto, comunicava coll'interiore delle bottiglie, e il polo negativo, o l'estremità terminata dall'argento coll'esteriore. Si rovesciarono i contatti, e si ripeterono le stesse sperienze, tanto con porzioni della pila, come colla pila intera. Gli effetti furono eguali.

Gli Sperimentatori vollero in seguito provare la carica della batteria, conducendola attraverso del corpo. Servironsi a tale oggetto di due conduttori di rame di spessore di due pollici, che ampiamente impugnarono colle mani umide. S'incominciò la scarica alla tensione di 20. coppie, si sentì distintamente il

passaggio del fluido dal conduttore alla mano, e dalla mano al conduttore. Il Sig. VANDEN ENDE, Fisico zelante presente a queste sperienze, provò la scossa fino ai carpi. Continuossi a provare le cariche, ascendendo da 20. fino all'intera pila. L'intensità della scossa s'accrebbe in un rapporto esatto col numero delle coppie toccate. Alla 40.^a si sentivano scosse ben distinte a' carpi; alla 60.^a elle erano sensibilissime a' gomiti; ed alle 200.^a stendeanfi fino alle spalle, ed erano violentissime.

Le commozioni della batteria non avevano intanto la stessa intensità di quella della pila, da cui veniva caricata, e la loro forza non fu apprezzata che la metà. La causa di tale differenza, dice l'Autore, non sarà difficile a trovarsi da coloro, che si resero famigliari le leggi dell'elettricità.

Dopo d'aver esaurito il genere d'esperienze precedente i Sigg. VAN-MARUM, e PFAFF vollero assicurarsi del numero de' contatti necessarj per caricare una batteria di 25. bottiglie con il conduttore d'una macchina di 34. pollici di diametro al grado di tensione ottenuto con un solo contatto della pila. Questa sperienza era delicatissima, poichè trattavasi di far in modo, che il conduttore fornisse solamente alla batteria la quantità di
fluido

fluido trasmessagli in tale contatto, il che non potevasi ottenere, facendo comunicare il conduttore colla batteria, col favore d'una sostanza conduttrice isolata, poichè non avrebbe mancato di trasmettere alle bottiglie non il fluido d'un solo contatto, ma tutta la quantità del fluido accumulata dal conduttore in un tempo qualunque. Il Sig. VAN-MARUM vi pervenne, facendo comunicare il conduttore col suolo, e conducendo il suo fluido attraverso del corpo, e ritirando la parte applicata al conduttore esattamente nello stesso istante, in cui la comunicazione colla batteria veniva stabilita da un grosso filo di metallo isolato. Dopo essersi sufficientemente abituato a questa pratica per essere sicuro, che la batteria non riceveva dal conduttore che la quantità di fluido, che egli prendea dal disco nel breve intervallo d'un contatto, egli provò con un elettrometro l'effetto d'un simile contatto sulla batteria, ma non lo trovò sì forte per agire su questo strumento. Egli moltiplicò i contatti, e pervenne dopo averli ripetuti sei volte a dare alla batteria un grado di tensione eguale a quello prodotto da un solo contatto della pila; dal che conchiuse dopo un confronto fra la forza della macchina impiegata, e quella della grande macchina del Gabinetto di TEYLER, che una pila di

An. di Ch. e St. Nat. T. XIX.

Q

200. coppie fornisce per caricare una batteria alla stessa tensione tre volte tanto di fluido, quanto quest'ultima macchina ne somministrava prima de' miglioramenti, i quali ne quintuplicarono la forza, e due terzi della quantità di fluido, che fornisce presentemente. Il Sig. VAN-MARUM avrebbe cercato questo rapporto per una via diretta, se l'umidità del terreno, su cui è fabbricato il Museo di TEYLER, avesse permesso di farvi fuoco. Egli dunque ha dovuto rimettere questa speranza a stagione più favorevole.

I Sigg. VAN-MARUM, e PFAFF si sono in seguito occupati della comparazione delle scosse, che fa sentire la batteria ora caricata dalla pila, ora dalla Macchina Elettrica, ma e dall'una, e dall'altra alla medesima tensione. Essi paragonarono queste scosse ai differenti gradi di carica, e non ritrovarono la menoma differenza fra le due cariche.

Queste sperienze, che sono decisive, dissiparono interamente i dubbj del Sig. VAN-MARUM sull'identità di due fluidi. Egli scriveva ancora in Giugno passato a VOLTA. „ Io dubito assaiissimo che i fenomeni della pila dipendano unicamente da un equilibrio rotto nel fluido elettrico “. E le sperienze de' due Membri dell'Istituto FOURCROY, e VAUQUELIN, e del Citt. THE-

NARD sulla combustione del ferro vennero a fortificare presso lui quest'idea; ma alcune sperienze posteriori gli fecero in qualche modo sospendere il suo giudizio. In oggi questo celebre Fisico, le cui opinioni hanno tanti titoli onde formar legge nella scienza, dichiara, che a meno di essere ostinati, e di cattiva fede, non è più possibile muovere il menomo dubbio, che il fluido posto in azione dalla pila, e quello eccitato dalle antiche macchine, non sia perfettamente lo stesso.

I risultati ottenuti dal rapporto alla carica della batteria provarono inoltre ampiamente una proprietà capitale della pila, quella cioè di muovere il fluido con una prestezza, che sorpassa l'immaginazione; infatti una corrente capace di caricare in $\frac{1}{10}$ di secondo una batteria di piedi 137. $\frac{1}{2}$ d'armatura deve essere enorme. Egli non è dunque meraviglia, che un apparecchio dotato di tanta attività, e la cui azione è senza interruzione, non è meraviglia, che sia capace di produrre degli effetti sorprendenti, quali sono la decomposizione improvvisa dell'acqua ec., che invano si sarebbe tentato d'operare colle macchine ordinarie, e se si eccettua quella di TEYLER, la cui forza sorpassa d'affai quella di tutte le conosciute, e che in virtù di questa grande forza può sola for-

Q. 2

nire una corrente continua, che uguaglia quella della pila.

Tanti effetti sorprendenti incoraggiarono il Sig. VAN-MARUM a raddoppiare gli sforzi per aumentar, quanto fosse possibile, la forza della pila. Fra i mezzi di pervenirvi egli fe' caso specialmente del perfetto isolamento della Macchina. Onde ottenerlo impiegò un sostegno composto de' pezzi seguenti: due tavole di 1. piede quadrato con 4. fori ciascuna verso i loro angoli ricevono la estremità di 4. bastoni, la cui lunghezza avanza di poco quella della pila. Questi bastoni possono girare sui loro assi, quantunque incastrati nelle tavole; da 4. in 4. pollici essi offrono de' fori orizzontali per ricevere de' pezzi cilindrici di legno, più o meno corti, a' quali sono fissati verticalmente de' pezzi di ceralacca lunghi due pollici, che fanno degli angoli retti con quelli, e sono paralleli ai bastoni. Il Sig. VAN-MARUM colloca sulla tavola inferiore uno spesso strato di gomma lacca, e sopra questa sostanza vi alza la sua pila, e facendo muovere sopra i loro assi i bastoni di sostegno, applica la suddetta cera contro i lembi de' dischi metallici. Questa disposizione dà luogo a servirsi dello stesso sostegno per isolare le pile fatte con dischi di diametro differentissimo. Si è particolarmente al

perfetto isolamento ottenuto in questo modo, che il Sig. VAN-MARUM crede dovere la grande efficacia delle sue pile, in paragone di quelle degli altri Fisici, efficacia, che il Sig. PFAFF ha molto ammirata. Gli avvenne anco una volta alla di lui presenza di far arroventare alla lunghezza di una linea, e di fonderlo nello stesso tempo un filo di ferro di $\frac{1}{310}$ di pollice di diametro, segnato n.º 16. (marca di commercio) con una pila di 60. coppie.

Per provare questa grande influenza dell'isolamento sugli effetti della pila si fece comunicare uno di questi apparecchi in piena attività, con il suolo, per mezzo d'una lista di carta bagnata, e si vide sull'istante diminuire i suoi effetti d'una maniera marcatis-sima. Una pila di 200. coppie isolata al modo del Sig. VAN-MARUM comunica delle scosse, che penetrano tutto il corpo, e sì violente, che nessuno azzardossi riceverla la seconda volta.

Il Sig. VAN-MARUM avea fatto costruire una pila, detta di combustione, di 32. coppie rame e zinco, di 5. pollici quadrati ciascuna. Riunendo queste coppie metalliche a quattro a quattro su uno stesso piano orizzontale ne risultava una pila di 8. coppie di dieci pollici di larghezza. A queste coppie

furono interposti degli strati di lana imbevuti d'acqua ammoniacale. Gli effetti prodotti da questa pila così dilatata erano molto inferiori a quelli, ch'ella faceva nascere nello stato d'accumulamento. VAN-MARUM riuscì coll'ultima disposizione a fondere in globetti 5. pollici dello stesso filo di ferro già di sopra menzionato, e a farne arroventar 7. pollici. La grande energia di questa pila condusse l'Autore ad ingrandirla ed a portarla fino a 50. coppie, ma l'effetto nulla corrispose allora alla sua aspettazione, perchè a questo numero ella producea degli effetti assai più deboli, che a quello di 32., il che VAN-MARUM attribuì mai sempre a un difetto di lastre aggiunte, le cui superficie non erano abbastanza piane. Egli fe' sparir coral difetto, e portò il numero delle lastre doppie a 70.

Il Sig. PFAFF arrivò al momento, in cui questa pila era stata compiuta. Il numero delle lastre fu ancora aumentato, e cercando a determinare l'accrescimento d'attività, che la pila avesse ricevuto, si trovò, che a 25. coppie il filo di ferro n.º 16. si fuse per la lunghezza 4. pollici, e che a 50. coppie l'effetto era molto più debole. Non si tardò ad accorgersi, che questa circostanza dipendeva dall'espressione del liquido de' panni inferiori,

ragionata dal peso della parte superiore della pila, e per convincersene, si provò separatamente l'azione della parte inferiore; allo stesso numero di dischi, che si era dapprincipio sperimentato; ella fu trovata indebolita di più della metà; mentre la parte superiore godea di tutta l'energia manifestata dalla prima avanti l'accumulamento. Le lastre di questa pila avevano la stessa spessezza di quelle della pila di FOURCROY, e VAUQUELIN, cioè d'una linea e mezza a due linee. Si determinò in conseguenza a dividere la grande pila in più picciole, che si combinarono fra loro con delle lastre di rame; nella stessa guisa già da VOLTA proposta in varj luoghi di questo Giornale. Nella disposizione di VAN-MARUM la parte della pila, che debb'essere isolata, posa sopra uno strato di resina con interposizione d'una lastra comunicante; che ha un orlo opportuno ad impedire, che l'acqua colante dai dischi umidi inumidisca lo strato resinoso, e distrugga così lo stato d'isolamento della pila. Quattro pile formando un'unione di 110. coppie furono costrutte in questa guisa; e si fecero con esse molte sperienze, di cui eccone le principali:

Due delle pile insieme aventi 50. coppie ferono arroventar fortemente, e fusero in gran parte 8. pollici di filo di ferro n.º 16.

Le due altre formanti una riunione di 60. coppie, le di cui lastre di rame erano più sottili delle precedenti, non fecero arroventarne che 6. pollici. Questo decrescimento d'effetto fu attribuito allo stato poco umido de' panni, circostanza, che l'Autore riconobbe più d'una volta essere la causa della poca attività d'una pila.

Le quattro pile riunite arroventarono 12. pollici di filo.

Siccome egli era difficile stabilire un contatto intimo di fili così lunghi, e così sottili come quelli, che furono impiegati in queste sperienze, soprattutto co' lembi de' dischi, in cui l'azione è ordinariamente più forte, si immaginò di sospendere liberamente all'estremità d'un filo un ago, colla di cui punta sarebbe facile toccare la pila ove si volesse; ma quest'intermezzo al contatto del filo impedì che si fondesse pienamente alla stessa lunghezza quanto pel contatto immediato.

Alcuni Fisici pretendendo aver rimarcato una differenza fra le scintille, che sortono o positive, e le scintille, che entrano o negative, VAN-MARUM e PFAFF vollero assicurarsi a qual punto questa differenza era sensibile. A tale oggetto posero del mercurio in un piattello di porcellana, stabilirono pel mezzo d'un filo di ferro una comunicazione fra l'

mercurio e la lastra superiore d'una delle pile estreme, su cui il piattello posava, ed avvicinarono al metallo ora la punta d'un ago sospeso all'estremità d'un filo di ferro sottile, che era combinato col filo comunicatore, ora quest'ultimo filo medesimo; si traslocò in seguito il piattello col mercurio sull'altra pila estrema. Si ripeté più volte questo rovesciamento della sperienza, che lasciò osservare comodamente le due scintille, che sortivano, e che entravano alternativamente dal mercurio nel filo, e dal filo nel mercurio; ma nè gli Sperimentatori, nè VANDEN ENDE, assistente alla sperienza, rimarcarono differenza fra le due scintille, che si presentarono sotto una forma raggianti, e che si sarebbero potute prendere per razzi elettrici, se non si fossero mostrate da ambo i lati egualmente. Egli era apparente, che questi razzi provenivano dalla combustione del filo di ferro; così disparvero, rimpiazzando questo filo con un altro di platino, il quale in questo caso non subisce combustione.

Questi esperimenti diedero occasioni d'osservare un fenomeno sorprendente, che non può mancare d'essere avidamente afferrato dagli Amatori della Fisica dilettevole. Questo si è la vista di superbi soli formati da migliaia di raggi di particelle di ferro infiammate,

che la vivacità della combustione spande in tutti i sensi, allorchè si tocca la superficie del mercurio con il filo di ferro sottile in luogo dell'ago. Questi raggi aveano 3. pollici, sovente 4. ed anche più di lunghezza. Abbassando lentamente il filo di ferro a misura che si consumava, si può far durare questo bello spettacolo per un tempo arbitrario. Lo si rimarca egualmente nella combustione dell'ago, ma egli è di poca durata, cessando la combustione all'istante, che l'ago perde la punta.

Cotesta sperienza fu ripetuta con un filo di ferro di $\frac{1}{16}$ di pollice, marcato n.º 11. I soli furono più grandi e più brillanti. Quando l'azione della pila era più debole, il fenomeno era più bello col filo n.º 16.

Allorchè prendeanfi de' fili troppo grossi per essere fusi, la termossidazione del mercurio, alla sua superficie, era più marcata, e formava macchie di più d'una linea di lunghezza.

L'estremità d'un filo di platino di circa $\frac{1}{16}$ di pollice di diametro si fuse in un globetto.

Allorchè il filo di comunicazione non era troppo sottile, le scintille, che partiano, aveano più di $\frac{1}{10}$ di pollice di diametro.

Si esaminò in seguito il grado di ten-

sione di questa pila sull'elettrometro, e provando la sua forza di commozione, e di scarica.

Ella diede sull'elettrometro il più sensibile, e sopra un altro meno sensibile, per mezzo d'un condensatore, tanto in intero, che nelle differenti sue parti gli stessi segni, o divergenze, che dava la pila d'argento e di zinco di un pollice e mezzo di diametro a numero eguale di coppie.

Le commozioni di due pile a numero eguale di coppie erano sì poco differenti, che appena se ne poteva accorgere.

La larga pila caricò con un solo contatto la batteria di piedi 137. $\frac{1}{2}$ d'armatura esattamente allo stesso grado di quella d'argento e di zinco, e la scarica ne fu assolutamente della stessa forza, e comunicò le stesse commozioni.

Molte circostanze denno osservare per far produrre a una larga pila tutto il suo effetto. La principale di queste circostanze è il grado d'umidità del panno interposto, la quale non dee essere nè troppo forte, nè troppo debole, e che è difficilissima a cogliersi. Una soluzione saturata di ossimuriato d'ammoniaca fatta a freddo è la più convenevole sotto il rapporto della natura del liquido. La soluzione dell'ossimuriato stesso fatta a caldo, es-

sendo più carica, produce minor effetto; ma sonovi pure altre circostanze non ancora rimarcate, e che influiscono più o meno sull'intensità dell'azione della pila. VAN-MARUM si propone di far a quest'oggetto delle investigazioni, di cui egli si lusinga del medesimo successo, che ottenne per la macchina del Museo di TEYLER, la quale dopo uno studio particolare di tutto ciò che influisce ad aumentare o diminuire gli effetti de' conficatori, si pervenne a rendere la più energica macchina, che esista. Non havvi certamente persona, che abbia più del Fisico di HAARLEM mezzi in tutti i generi, onde soddisfare a questo riguardo l'aspettazione della Scienza.

I Sigg. VAN-MARUM, e PFAFF fecero pure qualche ricerca sulla causa della più grande efficacia delle larghe lastre nella fusione, e termossidazione de' metalli. Le loro sperienze precedenti aveano mostrato, che la tensione della pila, qualunque fosse il diametro delle lastre, era lo stesso quanto a' suoi effetti sull'elettrometro la forza di commozione, che se ne prova, e 'l grado di carica, che ella comunica a una batteria. Questi Fisici osservano primieramente, che in una pila non isolata si stabilisce una corrente elettrica continua, o un trasporto non interrotto di fluido

da una estremità della pila all'altra coll'arco, o colla catena conduttrice, che combina le due estremità. Questa medesima corrente non può aver luogo in una pila isolata, e questa circostanza spiega, perchè a tensione eguale gli effetti dipendenti dalla rapidità della corrente possano essere sì differenti in una pila non isolata. Per la stessa ragione il trasporto del fluido, che incontra meno ostacoli in una pila larga non isolata, di quello che incontri in una simile pila di minor diametro, deve pur produrre degli effetti più energici, poichè quivi, come nella scarica delle batterie, la fusione, e la termossidazione, come anche molti effetti chimici dipendono dalla rapidità di trasmissione, o dalla quantità di fluido, che passa in un dato tempo.

Ommettendo cotale spiegazione, non resta più che a cercare quali circostanze affrettino questo acceleramento traslativo, e quali altre il ritardino. VOLTA crede aver trovato una circostanza, che l'accelera, nella facilità, che la corrente delle larghe pile incontra a causa del loro diametro a passare attraverso delle sostanze umide, che non sono buonissimi conduttori. La esperienza seguente confermò la sua opinione.

Si montarono due larghe pile di dodici lastre interposte, l'una de' cartoni della lar-

ghezza della lastra, e l'altra di cartoni non aventi che $\frac{1}{10}$ di questa larghezza. La tensione era nelle due pile eguale, ma le scintille nella prima erano brillantissime, mentre nella seconda appena si vedeano, e così era anco di tutti i loro effetti dipendenti dalla rapidità della corrente. Si volle inoltrarsi, e vi si interposero de' cartoni più larghi delle lastre metalliche, e che in tutti i sensi le sorpassavano; ma l'effetto erasi piuttosto diminuito, che aumentato, il che prova, che i corpi umidi non concorrono ad attirare il travaglio della pila, se non in quanto trovansi a contatto immediato col suo elemento metallico. Questo risultato, e l'osservazione fatta da VAN-MARUM, e PFAFF sulla necessità, che i pezzi d'interposizione sian fortemente inumiditi nella pila infiammatoria, si accordano ancora benissimo coll'opinione del Fisico di Pavia. Questa ragione però non soddisfa pienamente l'Autore, e domanda, se l'estensione delle lastre medesime non determini piuttosto la rapidità della corrente, che quella de' cartoni, o de' corpi interposti.

Un altro effetto comune alle due pile larga e stretta non fu ancora bene spiegato finora, e la forza di commozione, che non differisce d'una maniera sensibile in queste due pile costrutte collo stesso numero di lastre me-

talliche. VAN-MARUM si convinse pienamente della realtà di questo fatto coll'esperienza seguente. Si montarono due pile ciascuna di 20. coppie di rame e zinco differenti in larghezza nel rapporto di $1. \frac{1}{2}$ a 5., i cartoni d'amendue erano impregnati d'acqua ammoniacale. L'Autore ricevé moltissime volte la commozione di queste due pile onde confrontarle; giammai non potrà egli riscontrarvi la menoma differenza. Come accordar quest'effetto, domanda egli qui ancora, col rapporto, che sussiste fra l'efficacia della carica d'una batteria per fondere i metalli, e quella per comunicare la commozione?

La causa del differente effetto, che nella pila risulta dalla natura del conduttore umido ha egualmente attirato l'attenzione del Sig. VAN-MARUM, e PFAFF.

Si sa, che le soluzioni saline impiegate come corpi umidi eccitano una corrente elettrica infinitamente più rapida di quello, che il faccia l'acqua semplice, e che di tutte le soluzioni di questo genere quella dell'ossimuriato d'ammoniaca produce sotto questo rapporto il maggior effetto. Si montarono adunque tre pile di 20. coppie, di cui la prima era interposta d'acqua semplice, la seconda di soluzione d'ossimuriato di soda, la terza d'ossimuriato ammoniacale. L'ultima di que-

ste pile fece entrare in fusione liquida quattro pollici del filo di ferro n.º 16., mentre le altre due nulla produssero di simile effetto, e quella interposta d'acqua semplice non dava quasi scintille. Questo risultato di già noto non lascia alcun dubbio, che nelle pile, i di cui pezzi d'interposizione sono imbevuti d'una soluzione salina, specialmente ammoniacale, si muove una più grande quantità di fluido, o che il fluido gode d'una più grande accelerazione traslativa. Ma come mai, domanda VAN-MARUM, come mai è prodotto quest'effetto? Diversi Fisici pensano, che egli debb'essere attribuito alla termossidazione più pronta degli elementi metallici della pila, che questi sali operano o per se stessi, o servendo d'intermezzo alla loro combinazione col termossigeno dell'atmosfera. Infatti nessuno può negare, che la termossidazione metallica in questo caso sia spesso rapidissima, e che l'ammoniaca si sviluppi copiosa, soprattutto al momento, in cui si smonta la pila. VAN-MARUM ha rimarcato, che a misura che la termossidazione del rame, e del zinco rallenta, l'azione della pila s'indebolisce in proporzione. L'Autore inoltre osservò, che una pila di 100. coppie, interposta dall'ossisolfurico diluito con sei volte il suo peso d'acqua, e che termossidava il zinco con energia, produceva de' fe-

de' fenomeni più distinti d' un'altra pila formata d' un più gran numero di dischi, ma interposta d' una soluzione d' ossimuriato di soda. Tutti costesti fatti parvero all' Autore ben concludenti a favore dell' influenza del lavoro termossidante sugli effetti della pila. Ma PFAFF non essendo della stessa opinione si sottopose la cosa a un novello esame.

In conseguenza si sono interposte delle pile il più sovente composte di 30. coppie di rame e zinco di pollici $1. \frac{1}{2}$ di diametro, con de' cartoni stati imbevuti nell' ossisolforico; ossiseptonico, o nell' ossimuriatico, ora concentrati, ora indeboliti con più o meno d' acqua. Si fecero anche de' tentativi con delle pile di 10. coppie di 5. pollici di larghezza. Nelle sperienze coll' ossiseptonico la termossidazione, come doveasi aspettare, era attivissima, ma la tensione della pila, le scintille, le scosse, ed altri effetti erano molto più deboli che negli altri, e in generale la termossidazione non parve sotto alcun rapporto esercitare qualche influenza sull' azione della pila.

Quantunque questi risultati siano per nulla favorevoli all' opinione di chi attribuisce al travaglio termossidante la più grande rapidità del trasporto del fluido, VAN-MARUM non pensa che convenga conchiuderne contro l' evidenza de' fatti, che l' ossinuciato d' ammo-

An. di Ch. e St. Nat. T. XIX.

R

niaca concorra in nulla a produrre quest' effetto. Ma questo sale vi concorre esso come intermezzo termossidante per l'azione del suo offico, o della sua base alcalina?

Per schiarir questo dubbio s' imbevè di ammoniacca caustica liquida i cartoni d' una pila di 30. coppie di pollici $1. \frac{1}{2}$ di diametro, e si osservò accuratamente la marcia dell' apparecchio; ma invece di trovarla più rapida la si rimarcò molto più lenta che nell' egual pila interposta di ossimuriato dello stesso alcali.

I Sigg. VAN-MARUM, e PFAFF giudicarono interessante l' esaminare l' influenza della termossidazione metallica sugli effetti della pila, e quella dell' aria atmosferica su tale termossidazione. Posero in conseguenza sotto un cilindro di vetro aperto da ambo le parti una pila da 60. coppie argento e zinco di pollici $1. \frac{1}{2}$ di diametro interposte di panni bagnati nella soluzione d' ossimuriato d' ammoniacca. Dopo aver osservato la marcia dell' apparecchio all' aria libera, e preso nota della sua tensione e corrente, cioè della forza delle sue scintille, delle scosse, che ella comunicava, dell' azione decomponente, che esercitava sull' acqua ec., la si collocò sul piattello d' una macchina pneumatica, si coprì il cilindro di una scatola di cuojo, il di cui gambo stabiliva la comunicazione della pila coll' esterno, e si fe'

il vuoto con una tromba, che fece abbassare il mercurio fin sotto una linea. In questa esperienza non si potè impedire che il vapore umido fornito dai panni sostenesse il mercurio all' altezza di 5. linee. Questa esperienza fu fatta alla presenza del Citt. COQUEBERT profondo conoscitore in quasi tutte le Scienze, che rendeva in questo giorno una visita all' Autore. Gli effetti furono esattamente gli stessi, che all' aria; solamente qualche volta si credette rimarcare qualche differenza nella forza delle scintille, ma nel ripetere la esperienza si vide che si era sbagliato ne' primi momenti.

In seguito si lasciò rientrar l' aria sotto il cilindro, poscia lo si vuotò di nuovo, e a poco a poco, e si lasciò sussistere il vuoto per più ore: dopo di che si riempì l' apparecchio di gas flogogeno carbonato ottenuto dietro il processo descritto dall' Autore pag. 69. della sua descrizione degli apparecchi Chimici di TEYLER: Si rimpiazzò questo con gas septono rimasto dopo una lunga azione di solfuro di ferro sull' aria; ma in nessuno di questi casi si potè rimarcare la menoma differenza ne' fenomeni prodotti dalla pila. Si ritirò l' ultimo gas dal di sopra del cilindro per rimpiazzarlo di gas termoflogogeno estratto dal termoflido di manganese; allora si otten-

nero delle commozioni più violente, delle scintille più forti, più brillanti, e facili a prodursi. Affine di paragonar questi effetti con quegli osservati nel vuoto, si estrasse di nuovo l'aria colla tromba, e si fu sorpreso della differenza manifestatasi fra gli effetti, che ebbero luogo allora, e quelli non solamente della sperienza precedente, ma ancora di tutte le altre. Si fe' passare allora una seconda volta del gas termossigeno sotto il cilindro, e si videro ricomparir tutti gli effetti colla loro primiera intensità.

Avendo ancora fatto il vuoto, tutti gli effetti diminuirono come precedentemente. Si lasciò in seguito entrar l'aria atmosferica sotto il cilindro, e l'attività della pila si ristabilì quasi allo stesso grado delle sperienze col gas termossigeno.

Che concludere, domanda VAN-MARUM, da' risultati sì differenti, somministrati da sperienze istituite colla stessa diligenza e con tutta la possibile esattezza, una delle quali fatta avanti mezzodì annunciò nessuna influenza del vuoto, mentre l'altra fatta dopo sembrava sensibilmente influenzata dalla stessa cagione, senza che però il vuoto quivi prodotto nel modo il più compito abbia fatto cessare interamente l'azione della pila, come più Autori lo pretendono? Lo stato d'esauri-

mento, che viene in seguito a una certa durata d'attività, non contribuisce col vuoto ad indebolirne gli effetti? Dall'altra parte il gas termossigeno diede de' segni non equivoci della sua facoltà d'aumentare l'azione della pila. Però quest'azione non dipende interamente da questo gas, come alcuni Autori lo pretesero, poichè la pila si mostrò attiva non solo nel vuoto, ma nel gas seprono, flogogeno carbonato interamente privi da miscuglio di gas termossigeno. L'Autore si propone d'esaminar più in dettaglio la maniera d'agire de' gas non termossigeni nel travaglio nella pila, lasciandola più lungo tempo esposta alla loro azione, e facendo uso per impregnar i pezzi d'interposizione dell'acqua pura, che rende la marcia e gli effetti della pila più uniformi.

I Sigg. VAN-MARUM, e PFAFF sotcomisero finalmente a un'ultima prova l'influenza del travaglio termossidante sulla marcia della pila, interponendo i dischi con liquidi per nulla dotati della proprietà termosfidante. Essi giudicarono la potassa opportuna, e ne impregnarono colla soluzione il più possibile saturata i cartoni d'una pila di 5. poli di larghezza. Questa pila fece assai più effetto, che se fosse stata interposta d'acqua pura, poichè le sue scintille erano di già visibili nel terzo pajo, in basso e in alto: al

duodecimo scorgevanfi scintille, che sembravano raggianti, mentre che in quella all'acqua semplice potevano appena essere poste all'undecimo e al duodecimo pajo. Decomponendo la pila interposta dall'alcali si trovò, che i metalli aveano perfettamente conservato il loro stato, ed eranfi nemmeno appannati. L'azione del solfuro di potassa liquido, provata sotto lo stesso rapporto, si mostrò assai più debole, e la pila non produsse che effetti di corta durata.

Dopo tutto questo sarebbe difficile il negare, che la termossidazione dell'elemento metallico della pila, per l'intermezzo, sia d'un principio ossico, sia d'un principio alcalino, o di due principj riuniti d'ossimuriato d'ammoniaca, non cooperi agli effetti della pila, cioè non contribuisca a renderli più intensi, ma non si sarebbe meno precipitoso di voler concluderne in favore dell'influenza sotto questo rapporto dell'operazione termossidante in generale.

Dopo questo travaglio eseguito in comune col Sig. PFAFF l'Autore ha ottenuto in una lezione sopra i fenomeni galvano-elettrici i risultati rimarcabili seguenti:

Si costruì una pila di 200. coppie di 5. pollici di larghezza divisa in sei colonne. Malgrado i difetti d'una gran parte delle la-

stre, che il tempo non avea permesso di togliere, e uno sbaglio dell' Assistente nella scelta de' cartoni, questa pila fe' fondere, e colare in globetti 23. pollici di filo di ferro n.º 16., ed arroventò in tutta la sua lunghezza un altro filo di 33. pollici.

Si paragonarono le commozioni prodotte da due pile di 20. coppie, una delle quali larga 5. pollici, l'altra 1. $\frac{1}{2}$. Molti fra gli Uditori si prestarono a riceverle, ma tutti convennero, che era impossibile distinguere da qual pila venivano. Dopo la lezione VAN-MARUM smontò la pila, e ne costruì una di 80. coppie riunite in quattro sullo stesso piano orizzontale, il che formò una colonna di 20. coppie congiunte. Unironsi per quanto fu possibile le piastre, e si fecero inoltre comunicare per mezzo di foglie quadrate di rame collocate fra ciascuna coppia sopra gli angoli di riunione. I Sigg. L'ANGE, e VANDEN ENDE furono pregati d'assistere a questa sperienza. Si ricevette a più riprese la scossa di questa pila, paragonata a quella d'un'altra, i di cui dischi non aveano che un pollice e mezzo di diametro, ed erano accumulati al numero di venti di ciascun metallo; ma questo saggio comparativo non diede maggior differenza del precedente. I cartoni di tutte queste pile erano impregnati d'acqua

ammoniacale. L'Autore esaminò in seguito nella pila di 10. pollici la facoltà di fondere il ferro. e la trovò solamente superiore di $\frac{2}{3}$ a quella d'un'altra dello stesso numero di strati, ma di soli 5. pollici. Questo risultato dimostra, che la forza d'una pila sotto il rapporto della sua proprietà infiammante non s'accresce in ragione dell'estensione del suo elemento metallico.

OSSERVAZIONI

*Sull'analogia della sostanza caseosa del latte
col coagulo del sangue*

DI L. BRUGNATELLI

COMUNICATE

AL SIG. VAN-MONS.

L'esame delle sostanze animali mi occupa con piacere in questi momenti. Egli è noto, come varj umori animali facilmente cangiano natura per opra dell'organizzazione nell'animale vivo medesimo. E sebbene somiglianti cangiamenti della sublime Natura siano inimitabili per opra dell'arte, pure si può coll'

attento chimico esame stabilire de' punti prossimi d' analogia fra alcuni umori apparentemente disparatissimi, e concepire in certo modo il meccanismo meraviglioso, che essa eseguisce nelle sue grandi operazioni. Il sangue e il latte, che sembrano due umori fra loro affatto dissomiglianti, li vediamo negli animali vivi uno cangiarsi nell' altro facilmente, e servire talvolta ai medesimi usi. Il sangue destinato a nutrire il feto nell' utero materno si porta alle mammelle, e cangiassi in latte per nutrire lo stesso bambino appena nato. Che se il latte, che si separa nelle mammelle, non è succhiato, il sangue, che vi dà origine, re-fluisce all' utero, diviene ridondante, e forma il sangue menstruo. Vi dovea dunque essere fra il sangue ed il latte una grande analogia, se non ne' caratteri fisici, almeno ne' principj prossimi di alcuna delle sue parti. Ho trovato diffatti in un esame comparativo delle parti del sangue e di quelle del latte, che la sostanza caseosa di quest' umore s' accosta assai-fimo pe' suoi caratteri chimici alla natura del coagulo del sangue, e forse differisce da esso, se non per la proporzione di alcune sue basi, che, per quanto mi parve, è il carbonio.

L' ossisolforico concentrato agendo sulla sostanza caseosa del latte, la decarbonizza alquanto, l' ossisolforico prende un color osca-

zo, in seguito si disossigena, formasi dell'ossicarbonico, e l'ossisolforico cangiasi in ossisolforoso, che si manifesta all'odore. La sostanza casciosa, a misura che si decarbonizza dall'ossisolforico, si colora di rosso, e la soluzione prende poi il colore rosso del sangue. Se allora si versa dell'acqua sul miscuglio, la sostanza casciosa si separa, e trovasi affolutamente nello stato della sostanza fibrosa analoga alla fibrina del coagulo del sangue. Come la fibrina del sangue essa è solubile nell'ossiseptonico, col quale dà del gas ossido di septono: la soluzione è gialliccia, decomponibile dell'acqua distillata, colla quale formasi un precipitato perfettamente solubile nell'ammoniaca anore, e questa soluzione acquista un color giallo ranciato, come appunto avviene colla fibrina del coagulo del sangue.

Condotta da questi punti d'analogia fra la sostanza casciosa del latte, e il coagulo del sangue, mi reitava a vedere, se nel caccio esisteva il ferro.

Ho ridotto in carbone la sostanza casciosa di fresco estratta dal latte entro un crogiuolo d'argento: il carbon leggiero, squamoso, lucente lo ridussi in polvere in un mortaro di porcellana, e vi versai sopra la polvere nera alcune gocce di ossimuriatico debole. Si sviluppò immediatamente

un forte odore di gas flogogeno solforato, come avviene al carbon del sangue, fenomeno, che indusse già PARMENTIER e DEYEUX a sospettare che nel sangue esistesse del vero solfo. Ho aggiunta una nuova quantità di ossimuriatico al mio carbone, feci alquanto scaldare il miscuglio, feltrai poscia l'ossimuriatico, e l'esplorai coll'ossiprussiato di potassa, col quale diede copioso bleu di Prussia. Anche la calamita indicò la presenza del ferro nel carbone della sostanza caseosa del latte in una proporzione molto analoga a quella del sangue.

Dai risultati avuti in queste ricerche, parmi di poter stabilire che la più grande analogia passa fra la parte caseosa del latte, e il *coagulo del sangue*: che il colore del sangue non provenga dal ferro, come si sostiene dalla maggior parte de' Fisiologi, giacchè la sostanza caseosa del latte analoga al coagulo del sangue, soprattutto per la presenza del ferro, è del tutto bianca. D'altra parte se dal ferro provenisse il color rosso del sangue, esso non sarebbe alterabile dal termico (calorico), allora il ferro si troverebbe in istato salino, perchè la materia colorante è solubile nell'acqua, e noi non conosciamo un sale marziale, il quale dia agli umori animali un color rosso sì carico e vermiglio, quanto è quello del san-

gue. L'ossifosfato di ferro non è solubile, nè colorato di rosso, ma bianco, e quando il ferro è in istato della sua massima termossidazione, il quale talvolta ha un color rosso vivace, forma coll'ossifosforico un sale scolorato, e se è con eccesso di termossido, questo non si scolora esposto al fuoco stemperato nell'albumina o nel fiero, ciò che lo caratterizza differente dalla sostanza, che colora il sangue, coloramento, il quale sembra soltanto provenire da una certa densità della sostanza del sangue medesimo, che riflette il raggio rosso.

ARTICOLO DI LETTERA

DEL SIGNOR

ALESSANDRO TILLOCH

AL PROF.

BRUGNATELLI

Sopra il Tunsteno, ed un' Amalgama di ferro.

Londra 12. Marzo 1802.

Vi sarà nota la scoperta di un nuovo metallo fatta dal Sig. HATCHETT in un mi-

nerale proveniente dall' America Settentrionale, e a cui gli diede il nome di columbio.

I Sigg. ALLEN, e AIKEN di questa Città hanno ottenuto ultimamente un regolo di Tunsteno da un ammoniuro di questo metallo. Il peso specifico è 17. 22. Esso è del colore del ferro, assai brillante, ma non malleabile.

L' ultimo de' citati Chimici è giunto anche ad ottenere un' amalgama di ferro e mercurio, coll' unire un' amalgama di zinco e mercurio alla limatura di ferro, e col mescolarli poi coll' ossimuriato di ferro. In questo processo vi ha luogo una decomposizione. L' ossimuriatico abbandona il ferro, e combinandosi al zinco produce un ossimuriato di zinco, e il ferro si unisce al mercurio, e impastandolo coll' ajuto di un poco di calore, assume tutti i caratteri di un' amalgama.



NOTIZIE LETTERARIE

*Sopra alcuni Termometri;
del Sig. SOLDANI.*

Il Sig. Ab. *Angelo* SOLDANI di Monza ha saputo costruire, e perfezionare il termometro a' due indici scorrevoli. Questo pregevole strumento dinota fedelmente le atmosferiche variate temperature, e colla maggior precisione si trova segnato il punto massimo del freddo e del caldo d'ogni giorno, senza che l'Osservatore sia costretto a levarsi di buon mattino e vegliare in estate nelle ore dopo il meriggio. Portato in stagione opportuna sulle montagne, o in altri luoghi ne marca nel tempo che sarebbero inaccessibili il freddo più rigoroso, e posto nella stufa, ove si costuma far nascere i bachi da seta, o nei forni, dove se ne fanno morire le crisalidi, si sa, se la necessaria temperatura è stata nel dato tempo accresciuta o scemata onde porvi riparo. Il dotto Autore ha costruito con un simile meccanismo un igrometro a penna di CHIMINELLO. Egli fa pure de' termometri a qua-

drante, e invece di mercurio fa uso di alcoole, e ciò per più ragioni. Volendolo fare tutto a mercurio se ne richiedeva una quantità troppo grande come meno dilatabile dell'alcoole; restava uno strumento troppo pesante, e non facile a trasportarsi: si richiedeva una girella mobilissima per essere il galleggiante di poco peso, attesa la ristrettezza del tubo della caraffina, e da ciò ne nasceva un altro inconveniente per la figura, che prende la superficie del mercurio nell'abbassarsi o nell'innalzarsi, e riusciva poi finalmente difficile ad essere esattamente graduato. Invece usando l'alcoole egli ne ha diminuito di molto il volume, il peso, ed anche la spesa dello strumento, facile a costruirsi e a trasportarsi, pronto egualmente e anche più alle variazioni atmosferiche, e dando un maggior diametro al tubo, che sostiene il galleggiante, ha potuto dare anche a questo un maggior peso, per cui mantenere nella superficie della colonna di mercurio un piano invariabile, e la girella potesse di leggieri vincere ogni attrito, e avere nel tempo istesso, attesa la maggiore dilatazione dell'alcoole, una circonferenza maggiore, e per ultimo gli ha reso per la sua figura atta ad essere posta nell'acqua a diverse temperature (meccanismo, che non abbiamo scontrato negli altri termometri a qua-

drante), onde fosse graduato con un termometro a mercurio di paragone da cinque a cinque gradi successivamente.

Sopra i Calcoli.

Debbo pubblicamente testificare la mia gratitudine a varie dotte persone, le quali dietro ad un semplice mio invito mi hanno trasmesso una moltitudine di calcoli animali, e vegetabili de' più singolari, ad oggetto di completare la raccolta di queste sostanze già da me incominciata l'anno scorso nel Laboratorio Chimico della nostra Università. Cento cinquanta calcoli debbo al zelo e all'amicizia del cel. Dott. VILLA di Lodi, fra i quali ve n' hanno 66. cristallizzati trovati in una vescichetta del fiele di una donna di natura cerea; otto calcoli fellei sferici di color dorato ed un calcolo concoide di una grossezza considerabile esistente entro un pezzo di rabbarbaro. I Sigg. Dottori AGOSTI e RASURA mi somministrarono molti calcoli vescicali interessanti per la molle o per la specie. Il Sig. Dr. FUGAZZA mi ha trasmessi sei grossi calcoli sublinguali e cristallizzati. Un bel numero di calcoli ho avuto dalla bontà del mio Collega il Prof. SCARPA, e fra questi ve n' erano di alcuni quadrupedi. Il
Dott.

Dott. MOLINELLI di Bologna mi diede venti calcoli, che rappresentavano altrettanti pentagoni da lui trovati nella vescica urinaria d' un cane, ed un calcolo della vescica urinaria umana di una cristallizzazione parimente ben pronunziata. Ho avuto cinque calcoli della vescica urinaria di un uomo, che ne formavano un solo applicato uno all' altro, rappresentante una piramide pentagona. Altri calcoli cristallizzati durissimi, cavati dalla cistifellea mi furon ceduti dal Sig. Dott. SALVIGNI mio allievo di Chimica. Fra la moltitudine de' calcoli della vescica urinaria segati in mezzo due ne ho trovato identici ne' loro esterni caratteri come ne' caratteri Chimici, affatto diversi di quelli finora conosciuti.

BRUGNATELLI.

Sull' Ossido gaseoso di septono;
di BRUGNATELLI.

Si è respirato da me e da varie persone l'ossido gaseoso di septono ottenuto col metodo di DAVY. Tutti provarono un sentimento piacevole nella di lui inspirazione. Il suo sapore dolce, e il desiderio di respirarlo nuovamente furono i fenomeni più costanti. Uno studente, che ne ispirò una buona dose, ebbe una leggier vertigine. Del resto non si offer-

An. di Ch. e St. Nat. T. XIX.

S

varono altri effetti straordinari. Debbo però dire che nessuno continuò a lungo a respirare questo nuovo gas.

Sul Galvanismo . . Osservazione di
BRUGNATELLI.

Si obbligarono varj ranocchj vivacissimi a muovere con ripetute scosse, che essi ricevertero nel piliere di VOLTA, tenendo le loro gambe colle dita di una mano bagnate d'acqua salata, e applicando il loro muso al polo positivo, mentre coll'altra mano la persona comunicava col polo negativo. Sei, otto, o al più dieci scosse di un forte piliere di 100. coppie metalliche uccidevano i ranocchj. Dopo la terza o quarta scossa si gonfia il ranocchio, e il gonfiore cresce enormemente, diviene timpaltico, e la sua pelle si fa tesa quanto quella di un tamburo. Se allora si ponga la rana immediatamente sul piliere, e si faccia arco con un conduttore metallico, il ranocchio resta colpito come da una catalessi, more, e rimane nella posizione in cui si trovava intirizzito, e il meteorismo svanisce. Inutile è allora preparare l'animale, suadare i nervi crurali per eccitarlo col metodo solito al Galvanismo, esso non si scuote più. La vitalità e l'eccitabilità si trova del tutto esaurita.

Abbiamo ripetute diverse sperienze del
ch. Prof. ALDINI di Bologna negli animali
a sangue caldo, come sopra, montoni, agnelli,
polli ecc. eccitando col piliere di VOLTA,
ora alcuni membri recisi dell'animale, appena
morono, ora tutto il cadavere, e se n'ebbero
i risultanti da lui annunziati.

Sulla insensibilità de' Vegetabili. Osservazione

di GIACOMO BRUGNATELLI

Ho sempre dubitato, che quello stato
delle piante, che dai Botanici chiamasi *Sonno*
delle piante, non fosse un vero sonno, ma
uno stato particolare della pianta, indicando
verosimilmente un patimento o per la mancan-
za di qualche naturale stimolo, necessario
al suo ben essere, o per la presenza di qual-
che altro stimolo alla pianta molesto. Ho sen-
guente osservazione me ne offri una prova va-
ratabile. Ho preso due giovani piante della
medesima specie di *caffè* in buono stato di ve-
getazione, che si trovavano nel nostro calda-
rio, la cui specie non era allora marcata.
Queste piante, come accader suole alla maggior
parte delle caffè, e delle mimose, piegavano
i loro rami e le loro foglie verso la sera, e
passavano al così detto *sonno*. Ho dunque
poste le menzionate pianticelle sotto due grandi

e distinte campane di cristallo alle radici della
 martina. La temperatura era 24° c. Ho fatto
 entrare in ciascuna campana un piccol cartino
 di vetro scoperto, contenente dell'ammoniaca
 concentratissima. Dopo alcuni minuti incomin-
 ciarono con mia sorpresa le foglie a monife-
 stare de' movimenti, i quali continuarono, fin-
 chè esse furono portate ad un cangiamento to-
 tale di posizione precisamente, come nel cost
 detto sonno; in seguito i ramuscelli stessi
 s'abbassarono, e tutta la pianta mostrò in uno
 stato di sommo patimento, e come in un mo-
 vimento convulsivo, che finì in un letargo.
 Il color verde, di cui sono profondamente
 tinte le foglie, si fece smorto: dopo sei mi-
 nuti si levarono le campane dalle piante, e con
 esse il recipiente dell'ammoniaca. Amendue le
 piante trovavansi malafette, squallide, e da tal-
 uno si credeva morte. Si sospettò altresì
 che il vapor chimico avesse in certo modo
 scompaginata l'organizzazione delle tenere pian-
 te, e che più esse non si potessero riavere.
 Io però non era di quest'avviso: ho creduto
 che si potessero ristabilire fors'anche subito
 per mezzo di qualche naturale stimolo ordi-
 nario alle piante, e loro somministrato vigorosa-
 mente. Una di queste piante l'ho posta al
 sole. Era mezzodì, vi stette un quarto d'o-
 ra. I ramuscelli più robusti della pianta non

tardarono ad alzarsi, e le rispettive loro foglie a stendersi e dilatarsi; ma i rami più teneri non si ricobbero. Mi son convinto da questo tentativo, che l'organizzazione della pianta non era alterata dal vapor ammoniacale, ritirati il vase dalla pianta dal sole, e l'ho posta all'ombra. Poco dopo i rami, che si erano alzati al sole, e le foglie, che si erano spiegate, ricaddero nuovamente più di prima in un grave rilasciamento, nè più si ricobbero posta la pianta nella serra da dove io l'aveva levata, sebbene però il tronco principale non fosse morto. L'altra pianta di cassia della stessa specie, la quale non fu posta al sole, riprese nella serra a poco a poco il primitivo suo vigore, i rami e le foglie acquistarono l'ordinaria loro posizione, e tutta la pianta a capo 12. ore era in ottimo stato di salute.

Uso Medico del Piliere di VOLTA.

Ella è nota già la felice applicazione di questo importante strumento elettrico alla Medicina. Noi siamo ben lontani dal credere alle portentose cure, e ai miracoli, direm quasi, che si narrano dell'azione dell'elettrico in varj casi di sordità, di paralisi, e fino di eccità guarite col piliere Voltiano. E' certo però, che se l'applicazione dell'elettrico debb' es-

ere vantaggiosa in alcuni, ma una macchina potrà pareggiare il piliere Voltiano, nel quale si ha sempre una corrente elettrica della stessa forza, e questa corrente si può a talento del Medico accrescere o diminuire, accrescendo o diminuendo il numero delle coppie metalliche componenti il piliere menzionato. Si può introdurre la corrente elettrica in una parte del corpo affetta positivamente, e si può con pari facilità farlo uscire negativamente. Nè è indifferente nella cura delle malattie questa diversa maniera dell'applicazione dei conduttori elettrici col piliere Voltiano.

VOLTA ha osservato, che una rana ammazzata e preparata alla solita maniera per il Galvanismo, se si compiva l'arco di comunicazione colle due gambe del ranocchio in un apparecchio a tazze di porcellana composto solamente di otto o dieci tazze, di modo che la corrente elettrica entrasse da una gamba del ranocchio, ed uscisse dall'altra, dopo qualche tempo il ranocchio non si scuoteva levandolo dall'apparecchio e cimentandolo nella stessa maniera: ma bastava rivoltare il ranocchio, e far l'arco di nuovo colle di lui gambe, in modo che la corrente elettrica passasse entro l'animale in senso contrario di prima; e llo di nuovo si eccitava.

Ho veduto ultimamente nello Spedale de'

Pazzi di Bologna fare un'utile applicazione del piliere di VOLTA suggerita dal Prof. ALDINI nella cura delle melanconie. Alcuni malati trattati con questo metodo erano pressochè guariti. Varj melanconici furono in mia presenza sottoposti all'azione del piliere di 50. coppie metalliche. L'ammalato seduto su di un seggiolo applicava le dita bagnate nell'acqua salata ad una lastra metallica, sulla quale appoggiava il polo negativo del piliere: una moneta d'argento si adattava alla sutura sagitale bagnata bene con acqua salata, e quindi con un arco conduttore si faceva comunicazione tra la moneta e la sommità del piliere, che era il polo positivo. Gli ammalati si scuotevano fortemente al momento della comunicazione: non gli si davano se non sei ovvero otto scosse. Il fenomeno rimarchevole, che osservavasi in quella sorte di ammalati sottoposti a questo modo di cura, si era il buon umore ed anche il riso, che manifestavano ad ogni scossa. Il risultato di queste e di altre analoghe operazioni, che si fanno in quell'Ospedale, non potrà che grandemente interessare i Medici.

BRUGNATELLI.

*Piliere Voltiano composto di un sol metallo
proposto da DAVY.*

DAVY ha composto un piliere servendosi di un sol metallo e varj dischi di panno imbevuti di fluidi differenti, cioè un disco metallico, disco (di panno) imbevuto di ossiseptonico, disco imbevuto di solfuro di potassa, e disco imbevuto d'ossisolfato di potassa; poscia metallo ec. Dodici strati disposti nella serie mentovata producevano già un effetto marcatissimo. La termossidazione ha sempre luogo sulla faccia del disco metallico, che guarda il polo, che separa il flogogeno (*Journal de Chimie & de Physique de VAN-MONS*).

*Stinabro per via umida. Osservazione di
BUCHOLTZ.*

Si fa sciogliere una quantità di potassa secca in un peso eguale di acqua: a questa soluzione vi si aggiunge due terze parti di mercurio, ed una sesta parte di solfo polverizzato: si pone il miscuglio nel fuoco, si agita incessantemente, e si mantiene così a un grado vicino all'ebollizione, finchè il metallo siasi convertito in una polvere nera o in un sol-

faro nero di mercurio. Si mantiene ancora caldo moderatamente agitando di quando in quando, finchè siasi intieramente convertito in cinabro, il quale prende un color anche più vivo di quello fatto per via secca.

*Magnetismo del Cobalto, e del Niccolo;
di SAGE.*

SAGE ha raffinato del cobalto e del niccolo ad oggetto di ripetere le sperienze, colle quali KLAPROTH, TASSAERT, e HAUY determinarono che questi metalli erano suscettibili di prendere le proprietà magnetiche, e vi riuscì in modo, che una sottil laminetta sospesa con un filo di seta si magnetizzarono facilmente, e indicarono i poli.



LIBRI NUOVI.

I.

Journal de Chimie & de Physique &c. Giornale di Chimica e Fisica, ossia raccolta periodica delle Scoperte nelle Scienze Chimiche e Fisiche tanto in Francia, che nell' Estero; di G. B. VAN-MONS dell' Istituto Nazionale di Francia. Bruxelles presso Emmanuele Flon.

Di questo Giornale importante ne sono finora usciti cinque quaderni. Il primo quaderno contiene le seguenti Memorie: 1. Osservazione sopra l' ossielettrico; di L. BRUGNATELLI. 2. Ricerche sulle proprietà dell' ossiseptonoso e delle sue combinazioni cogli alcali, e scoperta di un nuovo sale composto di potassa e gas ossido di septono; di DEIMAN ec. 3. Ricerche sul potere illuminante e riscaldante de' colori prismatici, e sulla differente refrangibilità de' raggi calorifici; di HERSCHEL. 4. Ricerche sull' ossido gasoso di septono; di DAVY. 5. Esper. Galvaniche; di TROMMSDORFF. 6. Descrizione della riforma fatta alla marmitta di PAPPINIO colla vista di appropriare quest' apparecchio alla preparazione del brodo delle ossa per le zuppe economiche di RUMFORD; di VAN-MARUM. 7. Preparazione di un precipitato di mercurio fulminante; di HOWARD. 8. Considerazioni sulla cagione della trasformazione spontanea degli alcali caustici in ossicarbonati alcalini; di CRAANEN. 9. Esperienze ed osservazioni sopra alcuni effetti chimici dell' elettricità Galvanica; di CRUICKSHANK. 10. Esperienze sopra l' azione chimica dell' elettricità Galvanica; di HENRY. 11. Metodo di ottenere un mercurio dolce senza mercurio corrosivo e di una forza medica costante; di BRUGNATELLI. 12. Maniera d' ottenere l' ossimuriato di piombo cristallizzato; del medesimo. 13. Osservazione sopra gli Ammoniuri di mercurio e di zinco; del medesimo. 14.

Nuovo metodo di ottenere l'ossigallico puro; di FIEDLER. 15. Nuovo esame dell'anguilla; di TROMMSDORFF. 16. Riflessioni ed esperienze sulla preparazione dell'ossimuriato di mercurio per la via umida conforme al processo di SCHEELE; di WERBERT. 17. Metodo spedito di preparare l'etere coll'ossimuriatico; di BRUGNATELLI. 18. Estratto di una lettera di TROMMSDORFF all'Autore contenente: I. sulla risoluzione dell'acqua in gas termossigeno, in gas termossigeno e flogogeno col fluido Galvanico. II. Classificazione delle terre alcaline fra gli alcali. III. Caratteri de' sali augustiniani. 19. Estratto di una lettera di BRUGNATELLI contenente: I. Nuove sperienze Galvaniche. II. Scoperta di un solfuro di termossido d'antimonio rosso sublimato. 20. Estratto di una lettera di ROUPPE contenente: I. Preparazione e forma dell'ossicarbonato di mercurio. II. Scoperta di un ossiseptonato ossidulo di mercurio determossidato. III. Aumento della commozione Galvanica. Notizie. Libri nuovi.

Nel secondo quaderno trovansi le seguenti Memorie. 1. Sulla preparazione dell'ossimuriato di barite; di TROMMSDORFF. 2. Maniera di conoscere l'azione Chimica del Galvanismo; di RITTER. 3. Descrizione del piliere elettrico di VOLTA, comunicata da BRUGNATELLI. 4. Nuovo metodo di ottenere l'ossimuriato d'antimonio (Burro d'antimonio); di BRUGNATELLI. 5. Nuovo metodo di fabbricare il zucchero di bieta rapa; di GOETTLING. 6. Nota sopra le proprietà dell'ossicarbonato termossigenato di potassa di rilevare e caricare certi colori; di FORSYTH. 7. Analisi d'un liquore cavato da un idrocele per mezzo del tre quarti; di WURZER. 8. Lettera del Citt. A. VOLTA al Citt. N....., sopra l'identità del fluido elettrico col preteso fluido Galvanico, comunicata dal Prof. BRUGNATELLI. 9. Ulteriori Osservazioni sopra il gas flogogeno carbonato e l'ossido gasoso di carbonio del Sig. CRUICKSHANK. 10. Rapporto dei Citt. J. GERARD e G. B. VANMONS, sopra le esperienze, che comprovano l'iden-

rità del fluido elettrico col fluido, che fa nascere il fenomeno Galvanico, ripetute nel Gabinetto di Fisica della Scuola centrale del Dipartimento della Dyle dal Sig. PFAFF. 11. Maniera di fare cristallizzare la calce; di TROMMSDORFF. 12. Estratto di una Lettera di BRUGNATELLI sopra varie esperienze, che si credevano contrarie all'identità del fluido elettrico e Galvanico. 13. Estratto di una lettera del Citt. VAUQUELIN contenendo: I. Scoperta dell'ossicromato di ferro in Francia. II. Sullo smeraldo. III. Sull'ossisolfato di ferro neutro. IV. Sopra la decomposizione degli alcali e della terra. V. Sopra l'ossizoonico. VI. Sopra l'identità del fluido Galvanico ed elettrico. VII. Sopra l'ossicobaltico. VIII. Sopra gli effetti dell'ossido gasoso di septono.

Nel terzo quaderno. 1. Ulteriori Osservazioni sopra il gas flogocarbonato e l'ossido gasoso di carbonio; di CRUICKSHANK (seguito). 2. Esperienze sopra la combustione del Diamante, la sua combinazione col ferro in acciaio, e il preteso passaggio del carbonio attraverso i vasi; di MACHENSIE. 3. Nuovo metodo di fabbricare lo zucchero di bieta rapa; di GOETTLING (seguito). 4. Descrizione di un nuovo Galvanometro (Elettrometro) rapporto a varie esperienze fatte con la pila di VOLTA sopra molti gas; di PEPYS il giovane. 5. Esperienze sopra la produzione artificiale del freddo per mezzo dell'ossimuriato di calce; di VALKER. 6. Metodo Inglese d'imbianchire la pasta della carta usata. 7. Esperienze sopra la pila elettrica fatte nel Laboratorio di TEYLER; dai Sigg. VAN-MARUM e PFAFF. 8. Metodo corretto di estrarre la soda dall'ossisolfato di soda coll'ajuto della potassa; di TROMMSDORFF. 9. Nuovo metodo di ottenere l'ossicarbonato di potassa neutro; di LOVITZ. 10. Altro metodo di preparare il medesimo sale; del medesimo. 11. Estratto di una Lettera di BRUGNATELLI contenente: I. Nomenclatura Chimica. II. Sopra la necessità di distinguere nei rimedj la virtù ossigenante e dissossigenante da quella termossigenante e de-

termoossigenante. 12. Estratto d' una Lettera del medesimo contenente: I. Esperienze elettrico-galvaniche proposte dal Primo Console BONAPARTE. II. Costruzione di un gran piliere elettrico a calderoni. 13. Estratto di una Lettera dal medesimo. I. Sopra una correzione fatta alla pila portatile di VOLTA. II. Sopra una riforma della Nomenclatura Chimica. 14. Estratto d' una Lettera; di VURZER. I. Nuovo fenomeno dell' Elettricità Galvanica. II. Sopra l' alcali nuovo. 15. Estratto d' una Lettera; di CRELL. I. Ossiprussico nell' ossicarbonico sopracarbonato. II. Scoperta di un fossile di mezzo tra il quarzo e lo spato pesante. 16. Estratto d' una Lettera; di BIGGIN. I. Scoperta di un nuovo metallo chiamato Columbio. II. Produzione dei differenti fenomeni Galvanici coll' elettricità ordinaria. III. Distinzione della scintilla positiva e quella negativa nella pila.

Nel quarto quaderno. 1. Ulteriori Osservazioni sull' ossido gasoso di septono; di DAVY. 2. Osservazioni sulla pretesa virtù magnetica del Niccolo; di CHENEVIX. 3. Esperienza sulla dipendenza del lavoro Chimico nel piliere; del Dott. WOLLASTON. 4. Rapporto sopra un nuovo Eudiometro; di DAVY. 5. Memoria sopra gli eteri; di FREDERICH. 6. Metodo di determinare la differente capacità dei metalli per accumulare il fluido elettrico; di GERARD. 7. Ricerche sopra alcune proprietà dell' ossisepronoso e delle sue combinazioni cogli alcali; di DEIMAN, PAETS, VAN TROOSTWYK ec. 8. Esperienze elettriche ripetute in presenza de' Citt. GERARD, e G. B. VAN MONS. 9. Descrizione di una batteria Galvanica senza lastre; di OERSTAED. 10. Preparazione del cinabro per via umida; di BUEHOLTZ. 11. Rapporto sulle sperienze elettrico-galvaniche fortificate; di BOURGUET. 12. Preparazione corretta dell' ossisuccinato d' ammoniaca epireleoso liquido; di TAYMANS. 13. Tavola delle Nomenclature Chimiche moderne; di BRUGNATELLI. 14. Sopra la solubilità nell' acqua e la cristallizzabilità di alcuni ossicarbonati metallici, e terrei; di VERHOF. 15. Metodo facile e vantaggioso

di ridurre la totalità dell'ossiacetoso di vino e di birra in ossiacetoso cristallizzato; di **LOWITZ**. 16. Infiammazione spontanea di un miscuglio metallico; di **LOWITZ**. 17. Corrispondenza: Estratto di una lettera di **REIL** contenente: I. Elettività galvanica sviluppata dalla dissoluzione di zinco nell'ossisolfurico. II. Polarità della luce. III. Elettività eccitata nella polvere d'amido sparsa sul vetro. IV. Scoperta di un nuovo gas. V. Ossia penetrate dal solfo. 18. Estratto di una lettera di **BRUGNATELLI** contenente: I. Vapore vescicolare sospeso nell'aria in uno stato di ghiaccio. II. Decomposizione dell'alcoole e dell'ossiseptonico col piliere elettrico di **VOLTA**. III. Analisi del mercurio fulminante. Estratto di una lettera di Londra contenente: I. Conferma de' singolari effetti prodotti colla respirazione dell'ossido gassoso di septono. II. Piliere Galvanico composto di un sol metallo con differenti liquidi d'interposizione. III. Scoperta del titanio nel menachinite; di **BOTANY-BAY**. IV. Miscuglio della luce colorata composta con dello semplice spettro.

Nel quinto quaderno. 1. Caratteri e proprietà del nuovo metallo chiamato columbio; di **HACHETT**. 2. Ricerche sopra alcune proprietà dell'ossiseptonoso e delle sue combinazioni cogli alcali; di **DEIMAN** ec. 3. Descrizione di un apparecchio idrargiro-pneumatico, il cui uso non esige che una piccola quantità di mercurio; di **BOURGUET**. 4. Descrizione di una siringa inserviente alla misura e al travasamento dei gas; di **SIMON**. 5. Descrizione di una valvola pneumatica; del medesimo. 6. Esperienze sulla polvere del Dr. **JAMES** seguita da un metodo di prepararla per via umida; di **CHENEVIX**. 7. Sulla preparazione di un nuovo sale ossiferomizzato di color violetto; del Ciambellano **C. di MUSSIN-PUSCHIN**. 8. Lettera di **VOLTA** sull'identità del fluido elettrico col preteso fluido Galvanico. 9. Avviso e descrizione di un nuovo fossile (la barite preziosa); di **BRUKMANN**. 10. Scoperta di due nuovi gas; di **BUCHOLTZ**. 11. Sperienze sul preteso ossido gassoso di carbonio o gas carbonoso; di

DEIMAN ec. 12. Descrizione di un nuovo Eudiometro a gas ossisoptonoso; di GRIMM. 13. Preparazione vantaggiosa del termossido rosso di mercurio; di FISCHER. 14. Esame chimico di un nuovo gas composto di flogogeno, di carbonio e fosforo. (gas flogogeno carbo-fosforato). 15. Estratto di una lettera dell'Autore a BRUGNATELLI sopra sperienze Galvaniche.

N. B. Quelli che volessero associarsi a questo eccellente Giornale di Chimica, potrebbero dirigersi al Sig. GRAVIER di Genova. Il prezzo è di franchi 20 annui, franco di porto fino ai confini della Francia.

IL

AUGUSTIN'S *von Galvanismus &c.* Intorno al Galvanismo, e della di lui applicazione alla Medicina; del Sig. AUGUSTIN. Berlino 1801. in 8vo.

III.

The philosophical Magazine &c. Magazzino Filosofico, che comprende i varj rami di scienze, arti, agricoltura, manufatture e commercio; di ALESSANDRO TILLOCH. Anche di questo Giornale, che per più titoli deve interessare i Lettorati, ne pubblica un quaderno al mese: ne sono usciti 46. quaderni ornati di bellissime tavole.

IV.

Elements of Chemistry &c. Elementi di Chimica di J. MURRAY Prof. di Chimica, Mat. Med., e Farmacia 2. vol. 8vo. Edinburgo 1801.

V.

Farmacopea ad uso degli Speciali e Medici moderni della Repubblica Italiana Allievi dell'Università di Pavia; di L. BRUGNATELLI. Pavia 1802. in Vol. 8.

Errori.

Correzioni.

Pag. 99. lin. 5. zucchero polta: leggi zucchero polverizzato polso.

INDICE

Delle Memorie contenute nel Tomo XIX.

Osservazioni sopra la fiamma del tubo
ferruminatorio; del Dottor CARRA-
DORI. pag. 3

Obbiezioni ad una rimarcabile proposizione di
LAVOISIER; del medesimo. 10

Dell'impalpabilità delle atmosfere odorose;
articolo di lettera del medesimo. 16

Ricerche sull'attrazione di superficie dei fluidi
oliofi con l'acqua in aggiunta ad alcune
Memorie su questo soggetto; del mede-
simo. 19

Esperienze ed osservazioni sopra l'ebollizione
dell'acqua e sopra la formazione del va-
pore; del medesimo. 24

Lettera del C. Gio. ALDINI al C. A. M.
VASSALLI sull'elettricità. 29

Memoria del Prof. Alessandro VOLTA sull'identità del fluido elettrico col fluido Galvanico letta nell'Istituto Nazionale di Francia. pag. 38

Nuova maniera di ottenere l'ossimuriato d'antimonio (butiro d'antimonio v. s.); di L. BRUGNATELLI comunicata per lettera al C. VAN-MONS. 75

Descrizione del Pile elettrico del Prof. Alessandro VOLTA. 77

Avvertimento sopra la Nota del Sig. DARACQ relativamente alle proprietà dell'ossisaccarico inserita nel Tomo XL. pag. 68. degli Annali di Chimica Francesi di L. BRUGNATELLI. 89

Caratteri e proprietà del nuovo metallo chiamato Columbio; del Sig. HATCHETT, estratto tradotto in Italiano dal D. SALVIGNI. 95

Nuova maniera di ottenere prontamente l'etere di ossiseptonico colla distillazione senza calore esterno; di L. BRUGNATELLI. 99

Sulla certificazione degli oli fissi, nuove osservazioni di L. BRUGNATELLI. 100

*Memoria sull'afforbimento del calorico dalla
gelatina animale letta alla Società d'Isto-
ria Naturale di Ginevra.* pag. 103

*Estratto di alcune sperienze sulla maniera di
ottenere il solfuro d'antimonio, detto co-
munemente Kermes minerale; del Citt. G.
CAVEZZALI Speciale in Lodi.* 127

*Risposte alle obbiezioni del Citt. PREVOST;
del Citt. CARRADORI.* 135

*Estratto di una lettera del Citt. VAN-MONS
a BRUGNATELLI sopra sperienze Gal-
vaniche.* 153

*Estratto di una lettera del Sig. G. C. DE
LAMETHERIE a BRUGNATELLI so-
pra diversi argomenti.* 156

*Saggio di esperienze sul Galvanismo di G.
ALDINI Prof. a Bologna.* 158

*Sperienze sulla pila elettrica fatte nel Labo-
ratorio di TEYLER dai Sigg. VAN-MA-
RUM e PFAFF, estratto di una lettera
del primo a VOLTA.* 237

Osservazioni sull'analogia della sostanza ca-

seosa del latte col coagulo del sangue di
L. BRUGNATELLI comunicate al Prof.
VAN-MONS. pag. 264

*Articolo di Lettera del Sig. A. TILLOCH
 al Prof. BRUGNATELLI sopra il Tun-
 steno, ed un'amalgama di ferro.* 268

*Notizie letterarie. 1. Sopra alcuni termome-
 tri del Sig. SOLDANI.* 270

2. Sopra i calcoli. 272

3. Sull' Ossido gasoso di septono; di BRU-
 GNATELLI. 273

4. Sul Galvanismo. Osservazione di BRU-
 GNATELLI. 274

5. Sulla sensibilità de' Vegetabili. Os-
 servazione di BRUGNATELLI. 275

6. Uso medico del Piliere di VOLTA;
 di BRUGNATELLI. 277

7. Piliere Voltiano composto di un sol
 metallo proposto da DAVY. 280

8. Cinabro per via umida. Osservazione
 di BUCHOLTZ. ivi

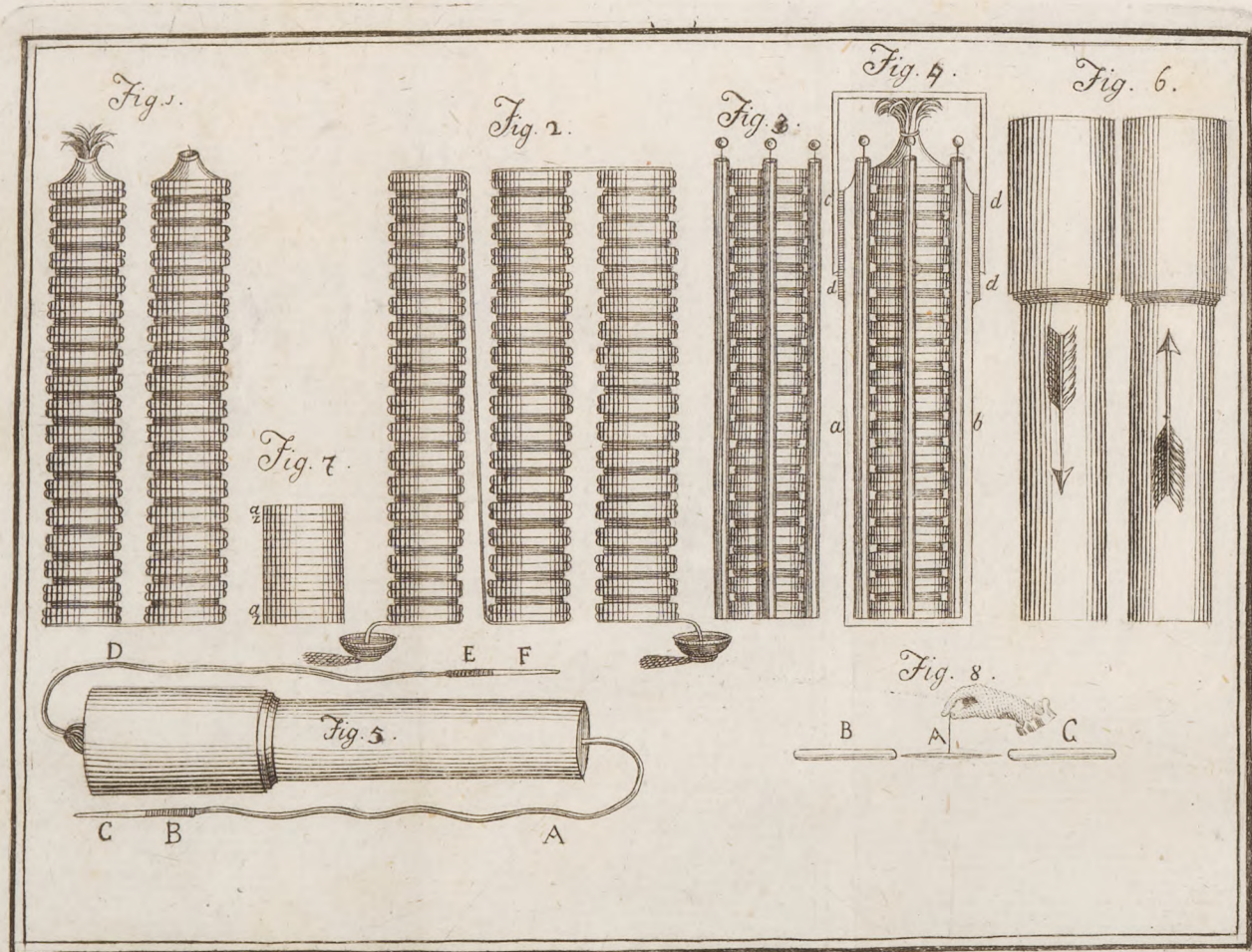
9. Magnetismo del Cobalto, e del Nic-
 colo di SAGE. 281

Libri nuovi. 282

Fine del Tomo XIX.

Correzioni.

Pag. 99 lin. 5 zucchero posto: ***leggi*** zucchero polverizzato posto. ***Pag. 274 lin. 27*** vitalità e eccitabilità: ***leggi*** vitalità, o l'eccitabilità. ***Pag. 281 lin. 13*** che una: ***leggi*** che ridotti in una. ***Pag. 286 lin. 20*** con dello: ***leggi*** con quella semplice dello.



Pietro A. S.

